5. プロジェクトの活動状況

5. プロジェクトの活動状況

5−1 侵食防止の研究（TSI研究課題Ⅰ）

5−1−1 これまでの実績と成果及び課題と今後の予定

侵食防止の研究においては、以下の3つの中課題、それに付随して合計4つの研究小課題が設定されている。以下、中課題に沿ってこれまでの活動の状況と今後の課題等についてまとめる。

(1) 侵食地の実態とメカニズムの解明

森林地の開発による各種農用地利用とその粗放な営農管理によって、サンパウロ州内はもちろん、本研究サイトのアシス周辺地域のセラード地帯でも、各種の侵食荒廃形態が認められる。プロジェクト初期の研究課題として、先ずそれらの侵食形態の種類、規模、分布等の特徴や土地利用との関係、またその発生機構について、素因の土質・地形・地被条件や誘因としての降水特性等との諸関係を解明し、研究対象地域の侵食発生特性を把握し、侵食防止対策のための基礎資料を得ることを目的に、本中課題が進められてきた。

1) 侵食地の実態解析

本小課題はアシス周辺地区における侵食の実態（形態、規模、分布等）を空中写真及び現地調査等によって把握するとともに、土壌侵食の発生メカニズムに関する調査地区の地形、地質、土壌、植生等の素因や降雨等の誘因の特性を解明することを目的としている。これまで得られた成果は以下のとおりである。

① 降雨特性の実態

本研究課題の研究対象地であるアシス周辺地の気象条件を先ず把握することが基本となることから、付近の気象官署の気象資料の収集と併せて、アシス、パラガス・パウリスタ試験地や試験流域のアグア・ダ・カショエイラ流域内に総合気象装置が6カ所設置されて（図−5−1−1)、雨量、気温、風向、風速、湿度、日射量の各気象要素が観測されデータが蓄積されている。既存データの収集解析から、当地域の年平均雨量は1400mmで、雨の降り方を見ると11月～3月に雨量が多く約140～210mm／月、7、8月に少なく30～40mm／月となっている（表−5−1−1)。年最大日雨量は168.3mm、100年確率の最大日雨量は178.45mmで比較的小さい値を示している（表−5−1−2)。また、観測データの整理から、降雨分布にバラツキがあること（表−5−1−3）や降雨時間が短いが降雨強度が大きいという降雨特性が認められた。今後も観測データの蓄積が望まれる。

② 土地利用と侵食の実態

土地利用と侵食形態の変遷について、空中写真を用いて経時的に解析され、表面侵食は過放牧による踏圧草地、サトウキビ、トウモロコシ、マンジョウカ、コーヒー等の農耕地に発生すること、リル侵食は長大斜面の下部や河道沿いの傾斜10～15°

以上の斜面や農作物収穫後の裸地に発達すること、ガリー侵食は河道谷頭部の地表流れが集中するところや牛道の発達拡大から転化したもの等々種々認められ、ボソロカはその典型的な大規模のもので、また、渓岸が大規模に崩壊するバハンカンメントといわれる現象も当地域に特徴的な侵食荒廃形態で、地質、土中水移動、河川水位変化等との関連で、その発生機構が推定された。

アグア・ダ・カショエイラ流域においては、1962年には森林面積率がわずか８％しか存在せず、90%以上が各種農地として開発され、面積的に多かった放牧草地がその後減少して、サトウキビ畑へ転用された変化を示している（表－5－1－4)。

土地利用と侵食の関係においては、表面侵食、リル侵食は草地に多く発生し、サトウキビ畑の造成法の改良が普及した1980年代後半に入るとリル侵食面積が減少してくることが、1993年の空中写真から読みとれた。しかし、ボソロカは河畔林のない、1次谷の最上流部での発達が顕著で、増加傾向が続いている。

③　表面侵食に対する実態把握

表層土壌の透水性の良否は表面侵食の発生の難易に関連する重要な因子であることから、土地利用形態別に見た、表層土壌の浸透生に関する検討がなされた。

シリンダー式インテークレート測定器を用いて試験流域内の天然２次林、ユーカリ林、サトウキビ畑、放牧草地、ボソロカ発生跡地等でインテークレートを比較測定した。最終浸透レート（BAISIC INTAKE RATE : BI）や初期インテークレート（C)、積算インテークレート曲線の勾配（N）が比較され、天然２次林の表層土壌の浸透性の非常に良好なこと、ユーカリ林でも高い浸透性を示すこと、サトウキビ畑では森林地に比して極めて低い浸透性に留まること、同様に放牧草地でも家畜の踏圧による土壌の緊密・固結化で、浸透性が天然２次林の14%に過ぎないこと、ボソロカ発生跡地の下層土の浸透性不良の結果等が明らかになり、ボソロカ発生に不透水層の形成として下層土の浸透性不良機能している可能性が示唆された（表－5－1－5、図－5－1－2)。この他に、土地利用の異なる現地斜面で水理実験を行い、斜面地被形態の差異による、表面侵食に関連する表面下流水の流れにくさを示す粗度係数（ｎ）と浸透強度（ｓ)、実験時の侵食土砂量（E)が比較測定された。結果は図－5－1－3～5に示され、林地の粗度の高いこと、浸透強度の高いこと、侵食土砂量の少ないこと、逆に農地、放牧草地等の侵食作用に対する弱点が示される結果になった。すなわち粗度係数については、天然２次林、エリオッティマツ林地の値が大きく、林道やサトウキビ畑が小さく、ユーカリ林地が放牧草地や収穫直前のサトウキビ畑地と同等の値であったことから、管理の重要性が指摘された。粗度係数値が小さいことは地表水の集中流下が起こり易く、リルやガリーが発生し易くなる。一方、粗度の大きい森林等の植生被覆の大きいところは流水が分散されて集中流下が起こりにくく、特に天然２次林地やエリオッティマツ林地は流速も侵食を発生させる限界流速以下に抑制させる値となっていた。浸透強度においては、林道や放牧草地、サトウキビ畑、ユーカリ林地では降雨強度に換算して50mm／h以下で、試験流域では雷雨性の降雨強度の高い降雨特性を持つこ

とから、頻繁な地表流の発生が予想される値であった。しかし、エリオッティマツ林地天然2次林地では、地表流の発生の心配のない値が得られ、侵食防止に対する森林の有効性を裏付ける結果が示された。侵食土砂量については、林道、キャトルステップ、サトウキビ畑等では高い侵食土砂量を示し、ユーカリ林地では管理不十分な場合は、裸地の1／10程度の侵食量が発生する可能性が推定された。

④ ガリー侵食に対する実態把握

アグア・ダ・カショエイラ試験流域近郊には、ガリーが非常に多く発達している地域、ほとんど発達していない地域、その中間的な地域が存在する。それぞれの地域に見られるガリーは形状や発達密度に違いがあり、ガリー防止対策を実施する場合には、それぞれの地域にあった方法を適用する必要がある。その基礎としてガリーと地質、地形、土質等の関係の実態調査が行われた。その結果、表層地質は中世層のバウルー層群に属するマリリア層とアダマンチーナ層、サンベント層群のセハジェラウ層で構成されていることが判明し、セハジェラウ層にはガリーの発達はほとんど見られない。マリリア層とアダマンチーナ層はともに未固結の砂層を中心に構成されている。マリリア層の方が形成年代が新しく、この層が出現する地域が標高が高く、また、層構造が多くて土粒子の粒径が小さい。土の粒度分析結果からは、粒土分が非常に少なく、特に地表部では数%しかなく、深さを増すにつれ、20%程度になる。アダマンチーナ層とアグア・ダ・カショエイラ流域ではシルトも極少なく、90数%～80数%は砂である。マリリア層はこれに比してシルト分が多く、深さ7.7mでは50～60%もシルトが占めており、これが原因となって毛管孔隙が多く、透水性も悪くなっていると推察された。

アグア・ダ・アショエイラ流域は地質的にはマリリア層とアダマンチーナ層との境界に位置していることが知られた。表－5－1－6にもあるようにマリリア層とアダマンチーナ層では地形的にも明瞭な違いがあり、マリリア層の方が地形の開析が進んでいて谷密度が大きく、急な斜面が多い。このため集水面積が小さく、流量は少ないが地表流による掃流力は大きく、したがって、ガリーの発達が進んでいると考えられた。ガリーの形状はマリリア層の方が深く、幅が狭い傾向を示している（表－5－1－7)。この原因はpF水分曲線や透水係数の測定値に見られるように、深度が深くなるに連れて土中水の流れが悪く、また少なくなるために、地表流や飽和側方流が容易に発生し、流水がガリーに多く集水するためと考えられた。

アグア・ダ・カショエイラ試験流域はマリリア層とアダマンチーナ層との境界に位置しているが、地形的、土質的には、よりアダマンチーナ層の性質が強い。ただ、A流域のpF水分曲線やガリーの形状等はマリリア層に近い点と見られた。

以上、プロジェクト初期段階に行われるべき侵食荒廃地の実態とそのメカニズムの解明に関する本研究中課題は、日本人長期専門家（工藤哲也、阿部和時、阿部 実、梁瀬秀雄）とそれを支援する短期専門家（金子真司、北田正憲、北原 曜、阿部和時）の派遣協力によって、C／Pとともに進められ、目的とする多くの成果が前述のよう

に上げられている。そして本課題に関する研究手法や得られたデータの解析と解釈あるいは今後の研究展開方法等基本となるべき諸点が移転されたと解釈される。したがって本中課題のねらいはほとんど達成されたと見なせる。今後は、これらの経験を生かしてC／P機関が、調査対象を州内等、より広域に、また、より広範な侵食形態とその発生機構を把握するための調査研究を蓄積し、それからの実績を通じてより適格な、きめの細かい侵食防止対策樹立に向かって、特にC／Pは受け継いだ研究技術・手法を生かし、成果を積み重ねていくことを期待する。なお、前述の成果の一部は日伯双方とも、関連シンポジウム発表や学会誌に投稿されているが、今後ともより多くの場で成果が発表されることを期待する。

(2) 森林の侵食防止効果の解明

本中課題においては、アシス周辺地区の森林地を含む主な土地利用種別の放牧草地、農用地（サトウキビ、トウモロコシ、コーヒー、マンジョウカ、マメ類）等において、土壌侵食量や流出水量を比較観測し、土地利用種別の水土保全機能の差異を把握し、森林の持つ水土保全効果に果たす有効性を明らかにすることを目的とする。

なお、本中課題は以下の２つの小課題で構成され、それぞれ研究が展開されている。

1） 土地利用別流出水土量のプロット試験

アシス試験地に地被条件の異なる流出土量測定プロット（米国USLE方式に準じて幅15m×長さ22.17m）が、アシス試験地内と周辺民有地を借用して、6プロット（草地区、荒廃草地区－民有地借用地内、郷土樹種植栽区、農耕地－サトウキビ作付け、マツ林区、広葉樹の天然２次林区）が建設され（図－5－1－6)、現在牛道が発達している荒廃草地区の１プロットで、降雨量、地表流出水量、流出土砂量、流出水に含まれる浮遊土砂量、プロット斜面の上、中、下部の各位置での土層深20、40、70、100cm位の土壌水分を観測している。近々他のプロットも供与機材の測器の設置が同様に行われて、各測定要素の観測がスタートする予定である。

荒廃草地プロットで、これまで得られた観測結果の整理が進んでいるが、地表流出水量と浮遊土砂量との関係解析の一例を示すと図－5－1－7のようになり、浮遊土砂量とが地表流出水の流量の増加にしたがって増加することが認められた。また、図－5－1－8は土壌水分計の観測生データのプロット図の一例である。水分移動量等の計算には正確なチェックが必要であるが、経時的な各土層深における大まかな土壌水分の変化傾向を見ることは出来る。すなわち、表層ほど乾燥していて、より明確な日周変化をしており、日変化の程度も大きいというような経時変化態様を示していることが分かる。

荒廃草地区の今後の各観測要素のデータの蓄積と、他のプロット施設での観測開始による観測データに基づく相互比較の結果が期待される。

2） 荒廃流域における治山施工前・後の流出水土量流域試験

パラガス・パウリスタ試験流域内の２つの荒廃流域に量水施設を建設し、流出水量、水質、流出土砂量等を観測して、両流域の相違を比較解析するとともに、１つの荒廃

流域に侵食防止のための治山工事、土壌侵食防止林の造成を行って、これらの施工効果を上記測定要素の変化から検証する。

本研究課題の推進に当たっては、量水観測施設の整備が前提であり、造林対策費によってアグア・ダ・カショエイラ流域内の荒廃小流域のA流域、B流域に1994年5月より量水施設の建設が始まった（図－5－1－9)。A流域の量水施設は1995年3月に完成し、これまで流量、水質（水温、pH、DO、濁度、電気伝導度)、浮遊土砂量、流出土砂量等の観測が継続されている。量水施設の建設完了が計画より遅れ、現在A流域では治山工事や侵食防止林の植栽前の無処理期間（基準期間）の観測データを収集している。1水年等の観測期間経過後は計画に沿って、量水施設上流部に侵食防止のための治山工事や森林造成を行って、その影響の検出のための観測をまた継続することになっている。一方、荒廃流域のまま、何の処置もせずに流域からの水土流出量やその水質等を観測することを目的に計画された対照試験流域としてのB流域では、量水施設本体の建設は完了したものの、付帯工事が遅れている現状で、調査時点では流量観測等諸観測が開始されていなかった。早期付帯工事の完成を待って、残りの期間でデータを収集し、A、B両流域データの比較から、侵食防止工や森林造成が果たす、侵食防止効果の有効性を裏付ける実証的データが数多く産出されることが期待される。

これまでにA流域の自動流量観測システムにより得られた流出ハイドログラフの一例を図－5－1－10に示した。一般に厚くて、多孔隙な土層を有する森林流域で得られるハイドログラフと違って、本試験流域のハイドログラフは、流域の土質的特性を備えたサトウキビ畑流域の特徴か、降雨に鋭敏に反応し、極めて短時間に水位が上下する形状のハイドログラフを示している。また、図－5－1－11、12に示した観測結果は、自動水質観測装置によるデータの一例である。欠測期間もあるが、水温の日周変化や降雨記録を図示していないが、降雨による水温低下、濁度の上昇頭、注目すべき点も記録されていることから、今後のデータの集積による詳細な検討が望まれる。こうした流域に治山工事や侵食防止林の造成で、どう流量変化や水質等が変化するか、今後の研究の成果が待たれる。

この他に、C/Pが中心になって、アグア・ダ・カショエイラ試験流域で定期的に本流沿いの数地点で、流量や水質観測が実施され、それぞれの地点での流量の占める割合や水質の変化態様のデータが蓄積されている。

以上、本中課題では、研究推進の基本である観測施設の整備完了が、当初予定より遅れており、今後の精力的な研究推進に期さざるを得ないが、施設整備・機器の配備と観測開始等は近々と見なせることから、今後観測データの蓄積によって、成果が公表されるものと思われる。ただその前提として、今後A、B流域両方の流量関連データ、水質関連データ、そして流出土砂量の観測データ等の多量なデータの収集整理、メンテナンス、そして解析等々、膨大な仕事量が予想される。他方施設整備の遅れから、これまでなかったアシス試験地における5試験プロットの観測、そのメンテナンス、解析業務が

新たなものとして加わる。したがって、プロジェクトの残り時間を考えると研究体制の堅固なものにし、研究推進に当たっては、これまでよりも、より計画的に進める必要があろう。そのためには少なくともアシス試験地に、プロット試験を専任とするような責任あるC/Pの配置とそれを補佐する研究補助員の張り付けが急務である。その他に、流出土砂量の測定やその後の排土等の業務が伴うことから、パラガス・パウリスタ、アシス両試験地の作業員の作業協力も是非とも必要である。加えて、現在アシス研究地に、侵食分野の日本人専門家、C/P達の業務である収集試料の調整・実験や測器の調整、データの解析用居室が整備されていない。したがって、これらの整備もC/P機関のローカルコスト負担として早期に完備してもらう必要がある。

本申課題が侵食防止の研究分野にとって根幹をなす研究課題であることから、特に強調しておく必要がある研究推進上の課題・問題点は、書類上配置されているサンパウロ森林院本院のC/Pが、これまでほとんど機能していなかった点である。前回のプロジェクトに参加し、実績を持つ彼らが書類上だけであっては、本プロジェクト推進、目的達成はおぼつかない。したがって、協議を通じ、本プロジェクトの意義を再確認し、責任あるC/Pの早期配置を森林院に迫ると同時に、ミニッツにも記し、双方署名し、森林院の上局である州環境局、連邦ABCにも実現のための努力を強く要請した。

(3) 侵食防止法の開発

本申課題の研究目的は、侵食荒廃流域において、現地の荒廃状況に応じた侵食防止林の配置や各種の現地資材を活用した簡易な治山工事を施工して、適切な侵食防止法を開発整備すること。また、これらの樹林帯の配備や簡易な治山工事の施工による荒廃流域の復旧効果を明らかにすることである。小課題は次の1課題である。

1) 治山工法の開発と侵食防止林の配置

パラガスパウリスタ試験流域内の荒廃流域に、侵食防止対策として各種の簡易な治山工事を試験施工し、適地適工種・工法を開発するとともに、荒廃地の侵食・土砂流出防止のための森林樹林帯の適切な配置、必要林帯幅等を検討する。

本課題に関しては、A流域で、量水堰上流の荒廃渓流とその両岸部に、現地の材料を活用した、日本の治山工事でいう各種の渓間工と山腹工を施工し、侵食防止林植栽の基礎を確保し、安定的で、生育増進可能な植栽基盤を整備・造成する。そこに森林回復の研究分野の研究成果から摘出された樹種を植栽・造成して有効で、総合的な侵食防止法の開発を行う計画である。現在は研究対象流域のA流域で、こうした工事や植栽を行わない時の基礎データを集積する観測期間中であることから、工事や植栽は一切未着手であった。これまで、量水堰工事時の土砂流出防止を兼ねて、堰下流両岸の保護・護岸工として古タイヤ護岸工を日本研修を終えたC/Pが実行した程度である。今後A流域の基準期間（無処理期間）の流量、水質、流出土砂量等の観測が終了後、計画に則って処理期間として、各種の治山工と森林造成を行って、その効果判定データを集積し、より適切な工法を案出することが期待される。

以上のことから分かるように、本中課題はもともと後期に推進される計画であった点からも、現在は未着工という段階である。基準期間の観測が終了しだい、すなわち今雨季後、工事や植栽が計画されており、その後のデータの蓄積による成果が待たれる。

5－1－2　総合評価

侵食防止の研修分野においては、以下の３つの中課題で研究が推進されることになっている。

(1) 侵食地の実態及びメカニズムの解明

(2) 森林の侵食防止効果の解明

(3) 侵食防止法の開発

研究期間の前半部が終了した現時点での進捗状況とその評価については、(1)については、広範な調査研究がなされ、所期の目標を十分達成しているものと評価されよう。そして、その研究成果は日本側もブラジル側でも、シンポジウム発表や学会誌に投稿されており、成果が上がっているといえる。しかし、(2)については、研究の基本である観測施設の建設が遅れ、量水施設も片方のみの観測体制であり、プロット試験施設も１プロットしか観測が実行されておらず、整備待ちの現状であった。したがって、成果はこれからという状況にあり、今後の精力的な研究推進が図られることが望まれる。また、観測施設・装置に対する盗難被害や悪戯も生起し、これからの防御対策も、確実なデータ収集上避けて通れない検討事項であるまた、B流域の量水施設の付帯工事の早期完成に向けて、地元アシス試験地関係者の業者等との調整等、森林回復研究分野のC／Pら森林院側の全面的な協力が必要であり、日伯相互のコミュニケーションの一層の進展が不可欠である。また、本中課題が、侵食防止分野の根幹的研究課題であり、そのデータの重みや成果の重要性が、プロジェクト全体の成果にも連動するものである。したがって、森林側のC／Pの確実な責任ある配置が緊要である。(3)の課題については(2)の観測施設の整備の遅れが影響して、そのまま同様に着手が遅れている。今雨季のA流域での観測が終われば、本課題に関連した事業も開始されるので、今年度末には研究進展が計られる体制である。残りのプロジェクト後期での成果に期待したい。

5－1－3　研究推進上の今後の課題と問題点のまとめ

侵食防止の研究分野の研究推進に当たり、ブラジル側に早急に改善が図られるよう要望・協議した事項をまとめると、以下①から③の３点が挙げられる。

① 実質的なC／Pの早期配置と研究補助員の配置

② アシス試験地におけるプロット試験推進用研究棟（解析室、試料調整室、観測機器調整室等）の建設整備

③ 供与車両の優先的使用

侵食防止分野の研究では、平常時だけでなく大雨等の突発的、低生起確率の時点の観測データが極めて価値の高いデータとなることが多く、機器のトラブルもこの時に発

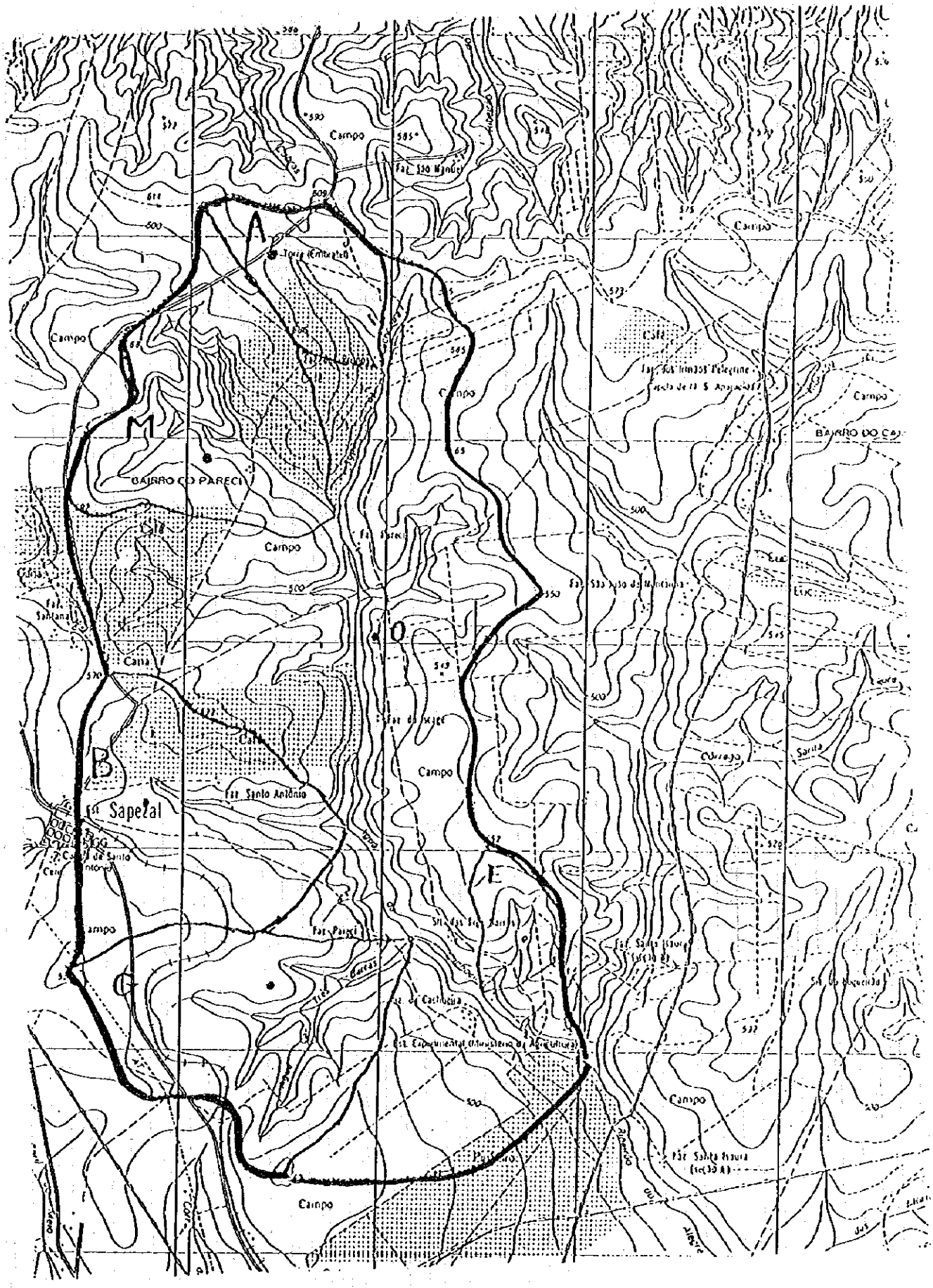
生しやすい。したがって貴重なデータを欠測なく収集するためには臨機応変な行動が不可欠で、現時点の供与車両の使用方法が必ずしもこうした条件を考慮した使用方法になっておらず、不都合を来していることから、優先的使用について改善を求めた。

他に、日伯双方で努力すべき事項としては、

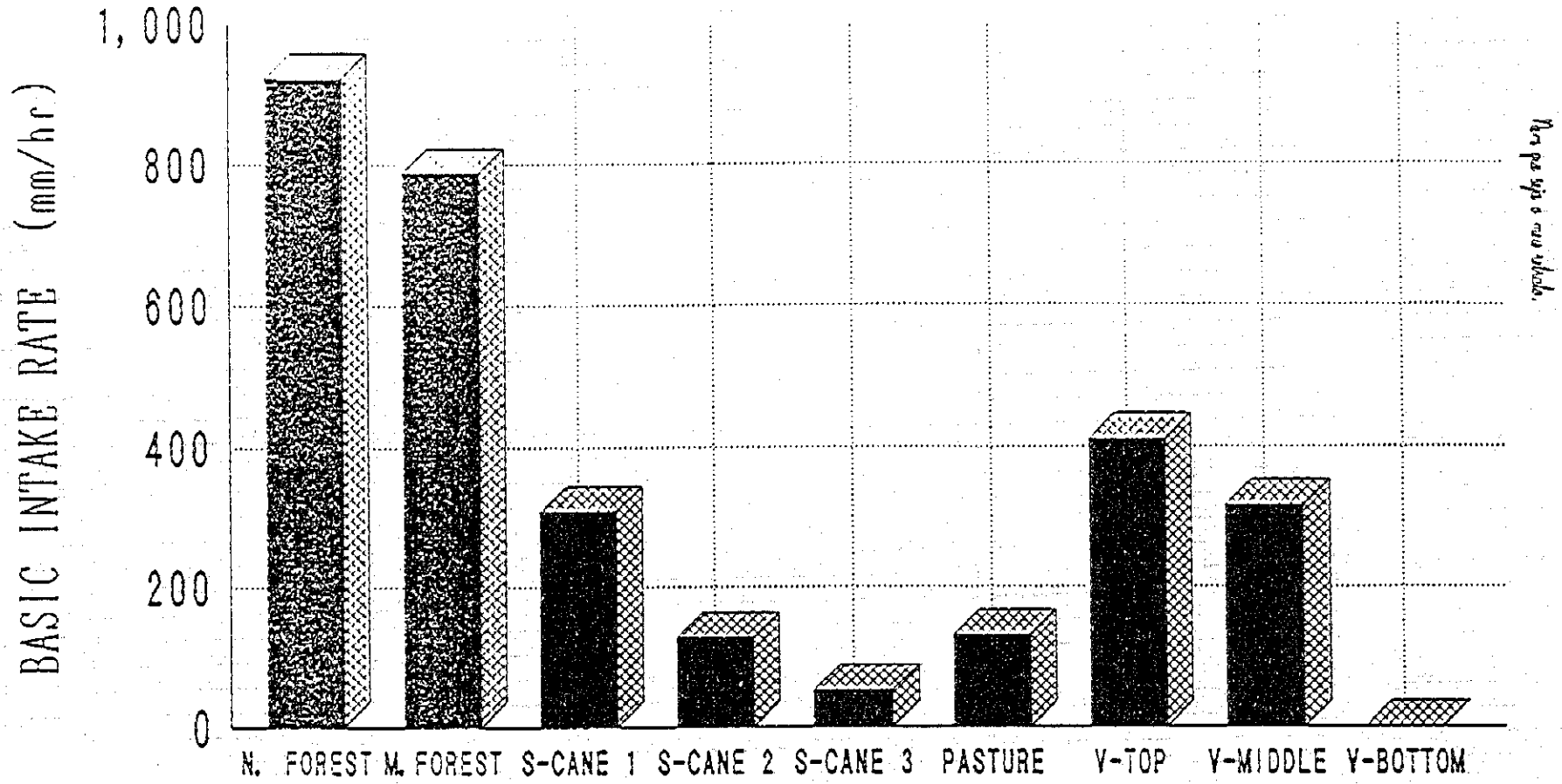
④ 成果発表促進

この他問題点として、次の点が指摘される。

⑤ 現在、現地配置のC／Pや研究補助員は外部機関の臨時派遣職員であり、身分が不安定で、かつ日本における研修対象者とならない。したがって、研究手法やそれに伴う技術移転とその継続性・自立性の点で憂慮される問題といえる。



図－5-1-1　Map of Agua da Cachoeira Basin and Rain-Guage stations



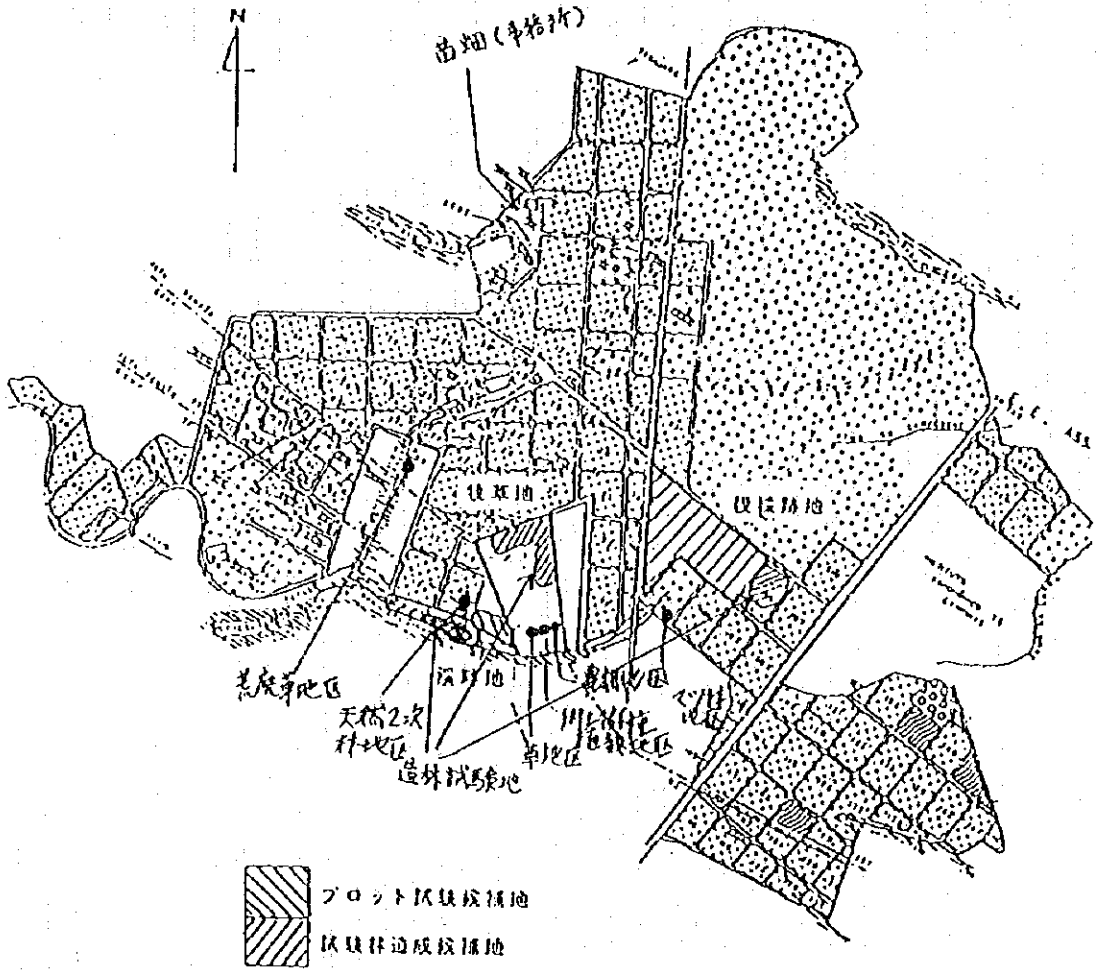
図－5-1-2 INTAKE RATE IN EACH LANDUSE

図 - 5-1-3 ROUGHNESS IN EACH LANDUSE TYPE

図－5-1-4 INFILTRATION INTENSITY IN EACH LANDUSE TYPE

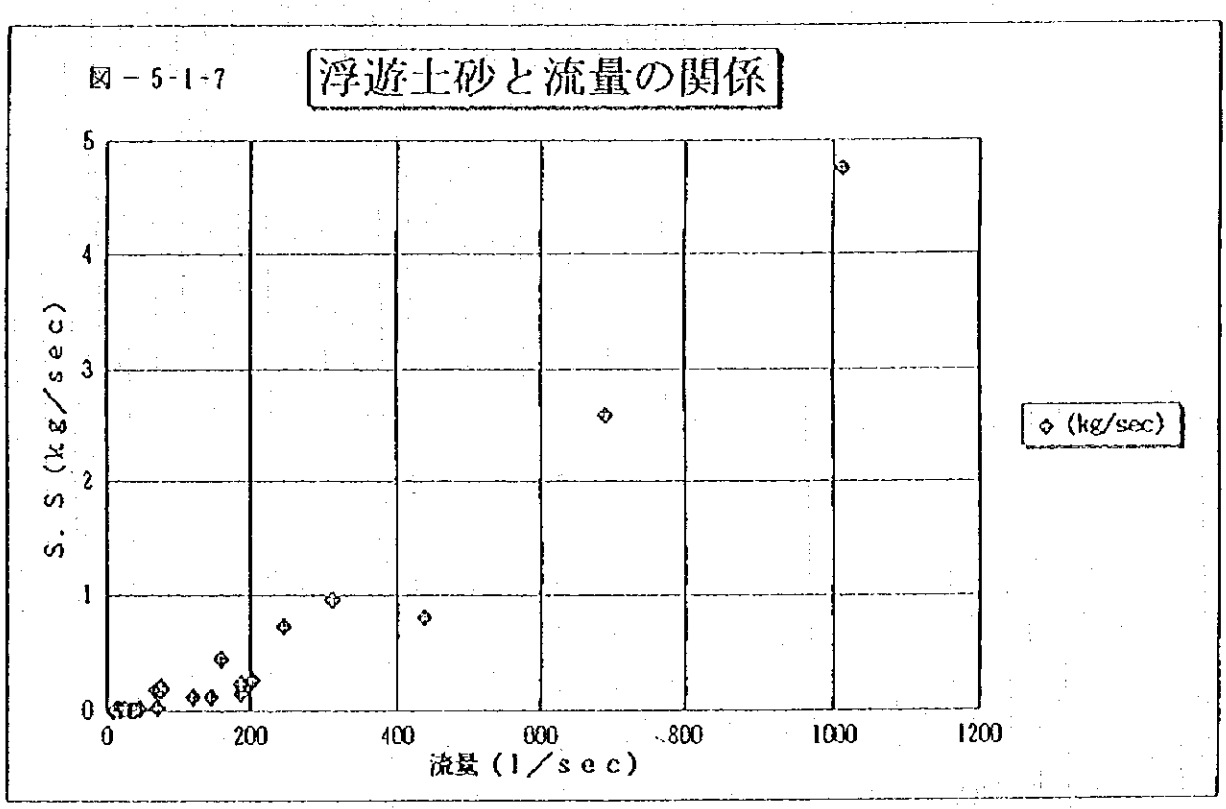
AMOUNT OF EROSION IN EACH LANDUSE
LANDUSE TYPES
WEIGHT OF THE ERODED SOIL, E
(g/㎡/s)
0
0.5
1
1.5
2
RODA 1
ROAD 2
PASTURE 1
PASTURE 2
CATTLE STEP
SUGERCANE 1
SUGERCANE 2
SUGERCANE 3
SUGERCANE 3
EUCALIPT 1
EUCALIPT 2
EUCALIPT 2
ELIOT-PINE 1
ELIOT-PINE 2
ELIOT-PINE 2
NATURAL F.
NATURAL F.

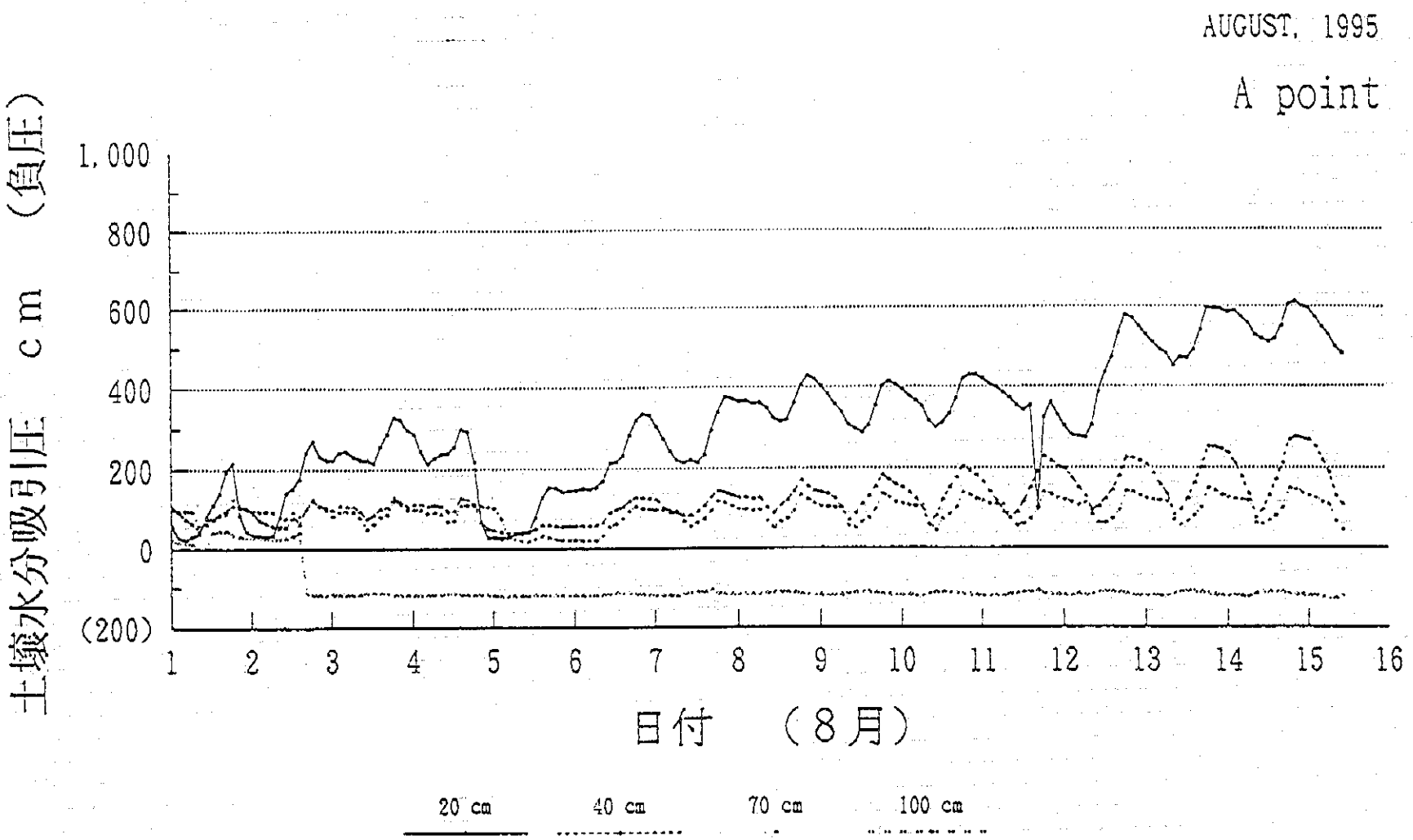
図－5－1－5



図−5−1−6　アシス試験場内の　試験林造成位置図
土地利用別流水土量プロット試験値位置図

図－5-1-7


浮遊土砂と流量の関係
S．S（kg／sec）
0
1
2
3
4
5
0
200
400
600
800
1000
1200
流量（l／sec）
◇（kg/sec）

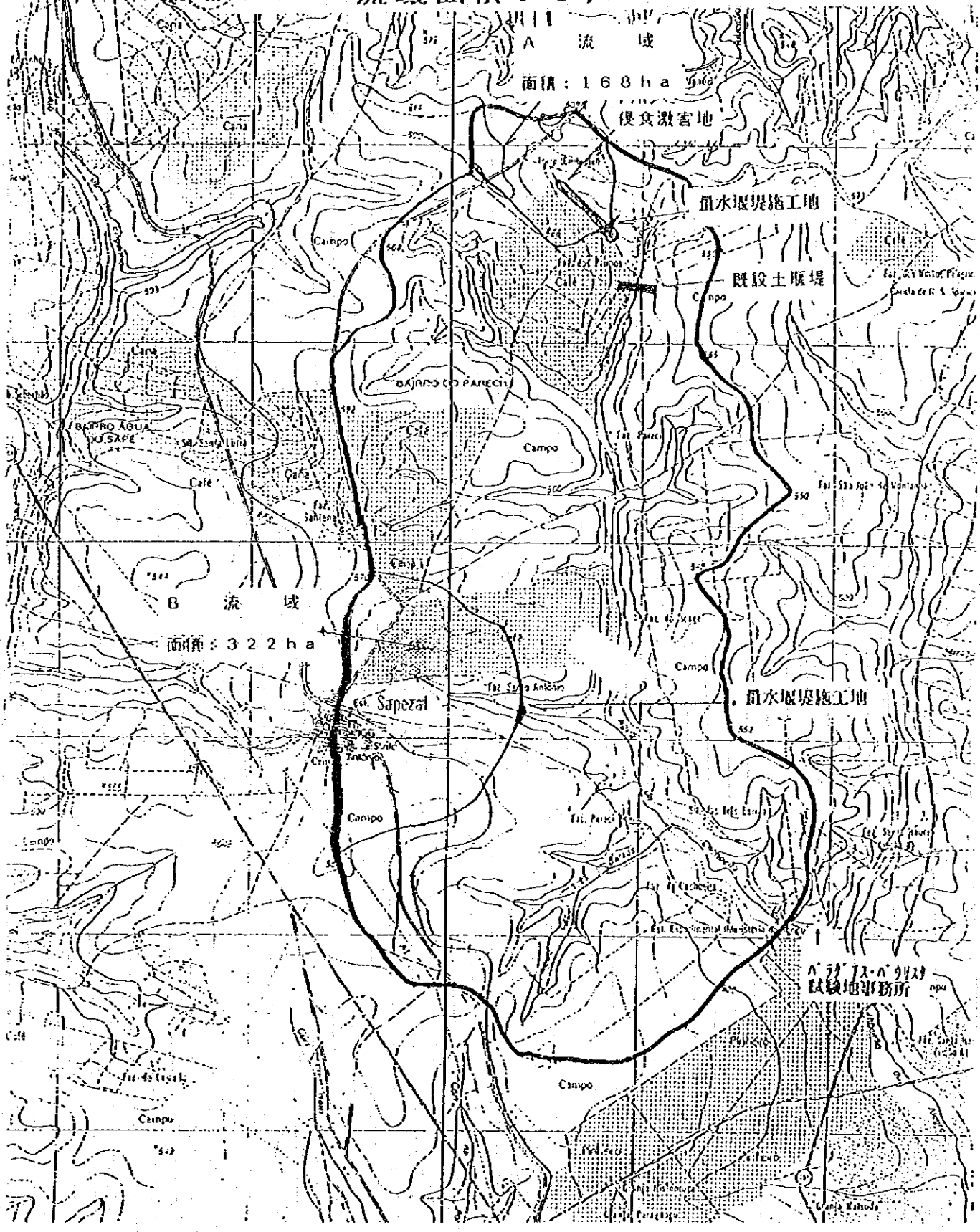


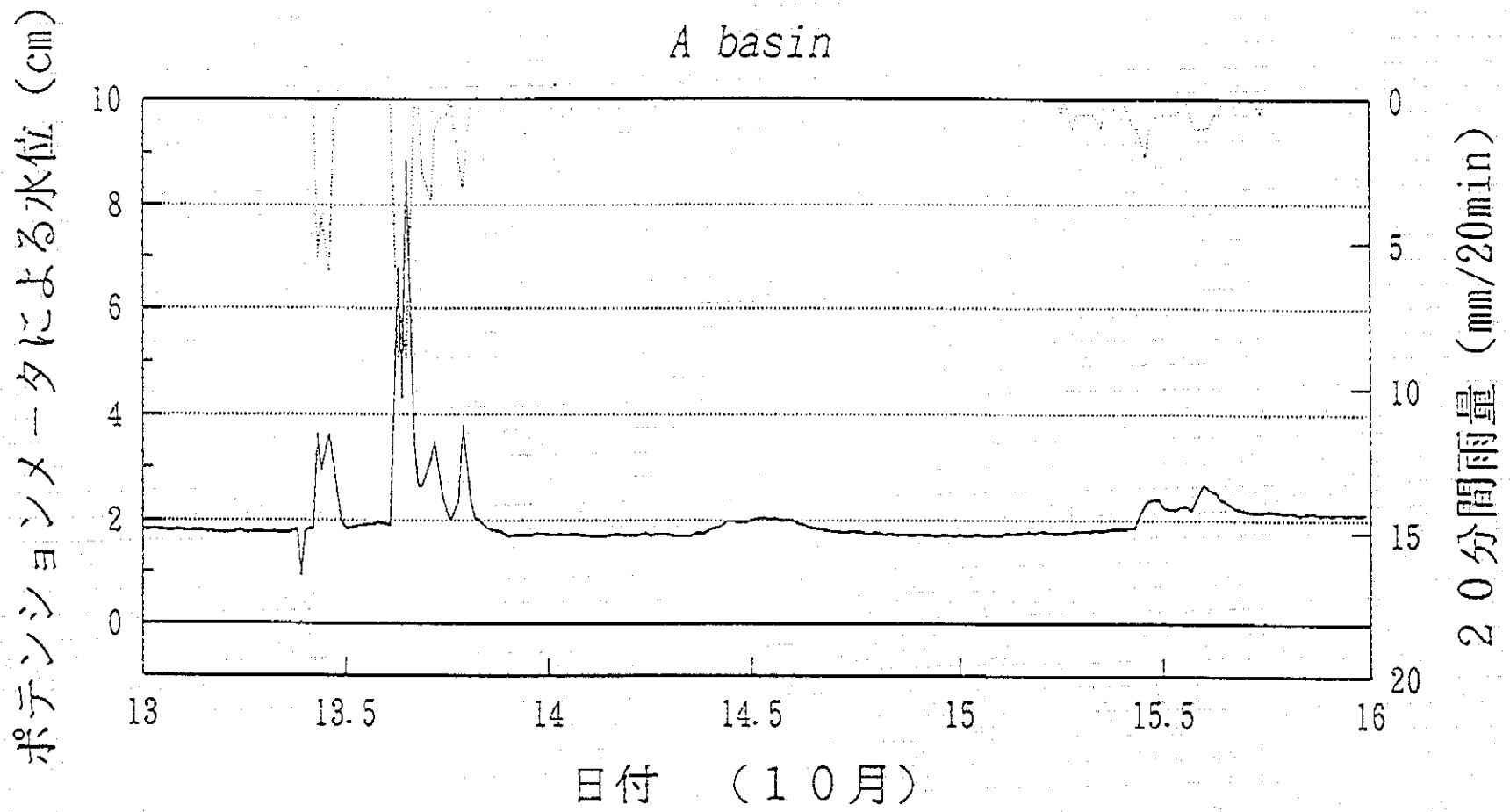
図－5-1-8　ガリープロット試験地における土壌水分吸引圧の変化

図－5-1-9　　調水施設位置図

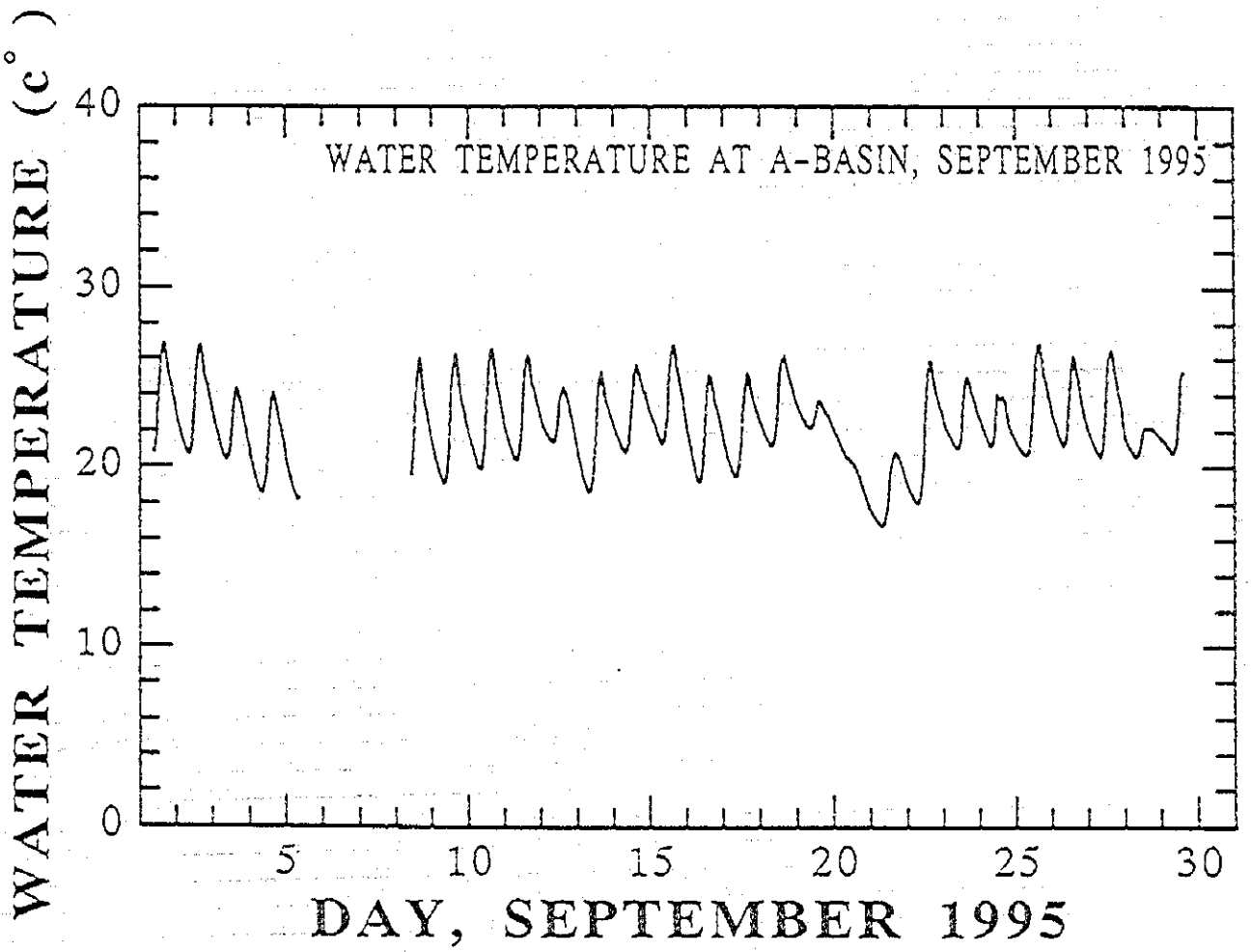
（パラガス・パウリスタ地区）

流域面積：３，７６０ｈａ　　S=1/

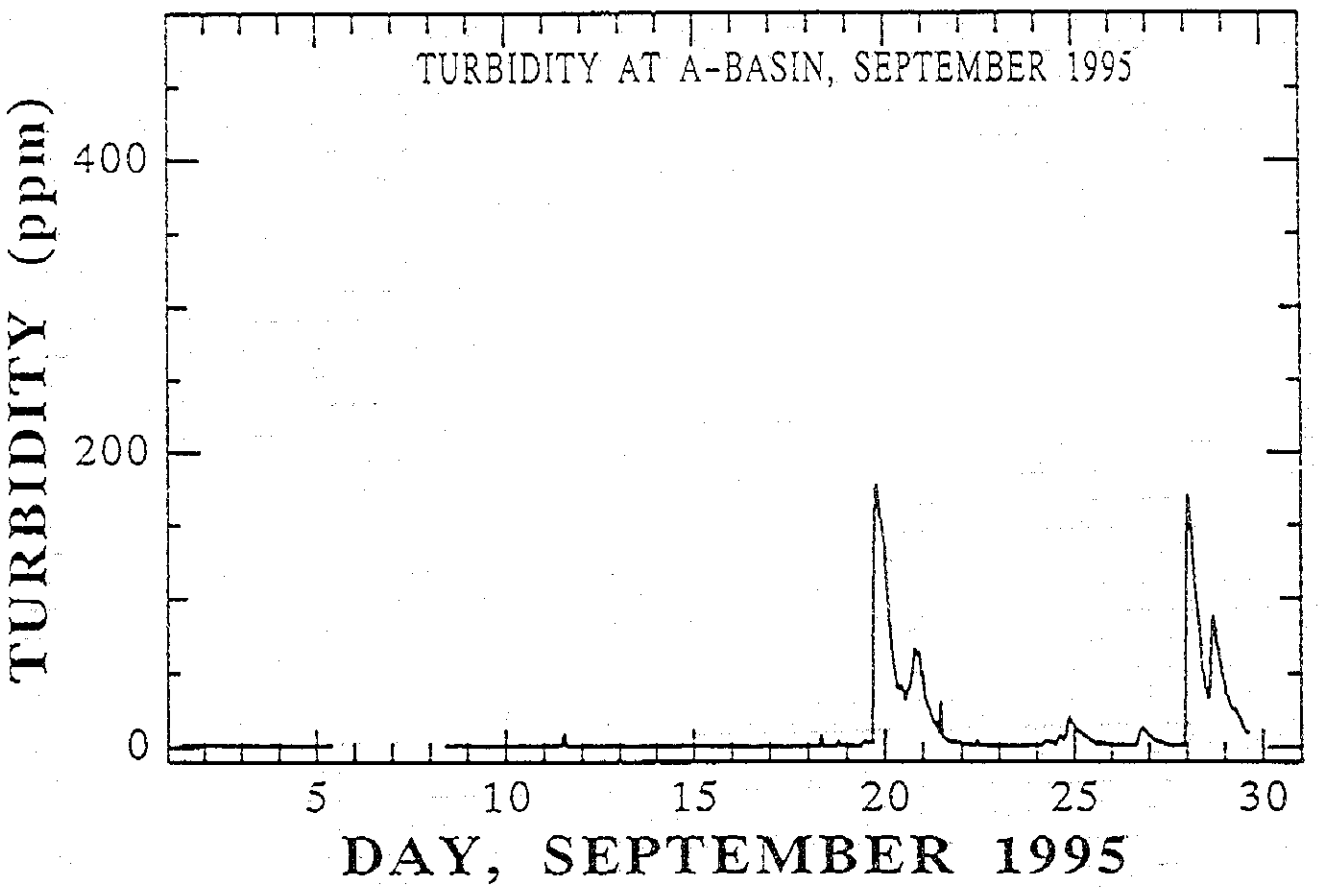




図－5-1-10　パラガスパウリスタ試験流域における
A流水堰での水位と雨量の関係



図－5-1-11 水温の変化の観測例



図－5-1-12 濁度の変化の観測例

表－5-1-1　RAINFALL DATA: ANNUAL AVERAGE AND MONTHLY AVERAGE IN PARAGUACU-PAULISTA

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	YEAR	MAX DAY RAINFALL
1979	50.3	97.1	132.4	61.8	164.5	0.0	76.2	48.6	183.6	117.0	127.1	172.0	1230.6	73.8
1980	129.1	291.0	49.8	58.8	54.3	61.6	7.9	18.2	120.3	103.8	105.3	167.1	1167.2	76.4
1981	152.2	127.3	57.1	132.5	0.0	105.6	11.6	3.9	4.5	242.2	199.0	136.6	1172.5	77.6
1982	202.6	182.5	251.3	63.4	69.0	196.7	63.6	30.3	9.3	194.7	211.7	307.6	1782.7	87.6
1983	249.8	132.4	190.9	103.2	250.4	155.9	13.4	0.0	286.8	161.8	151.7	197.6	1893.9	100.3
1984	167.7	69.2	102.4	76.2	60.9	1.8	3.0	92.9	119.6	97.2	173.2	309.3	1273.4	64.5
1985	237.2	139.4	158.8	128.3	66.3	15.5	23.8	6.8	39.4	15.0	122.6	102.0	1055.1	74.4
1986	191.5	202.9	151.7	49.6	141.9	0.0	30.7	151.6	45.9	40.2	126.0	342.3	1474.3	50.3
1987	127.6	179.2	50.7	20.3	158.4	78.1	20.5	12.0	81.5	79.7	132.2	163.5	1113.7	55.0
1988	169.7	107.5	111.2	126.3	98.0	36.7	0.0	0.0	30.7	254.8	140.4	140.1	1215.4	98.5
1989	258.7	201.6	265.1	3.4	31.6	88.0	102.3	44.8	144.9	98.6	189.4	283.8	1712.2	111.8
1990	375.8	53.0	96.4	65.2	42.8	9.5	50.5	105.5	180.7	133.3	408.6	184.8	1706.1	80.2
1991	241.5	151.5	194.0	155.8	14.0	71.6	7.5	0.0	21.2	73.6	52.9	305.3	1288.9	78.0
1992	51.0	104.6	243.2	152.4	225.8	15.5	15.0	21.4	198.2	120.4	265.5	94.7	1507.7	72.0
AVERAGE	186	146	147	86	99	60	30	38	105	124	172	208	1400	79
STANDARD	83	60	71	46	76	59	30	45	83	67	83	81	267	16

100 YEARS PROVABILITY DAY RAINFALL　130

表－5-1-2　MAXIMUM DAY RAINFALL PER A YEAR IN PARAGUACU PAULISTA

YEAR	M. D. R. Y. (mm)	YEAR	M. D. R. Y. (mm)	YEAR	M. D. R. Y. (mm)
1949	140.00	1965	94.00	1981	81.00
1950	105.00	1966	105.00	1982	113.00
1951	56.00	1967	53.50	1983	105.30
1952	92.00	1968	59.50	1984	90.70
1953	66.00	1969	68.00	1985	82.00
1954	95.00	1970	71.50	1986	168.30
1955	132.00	1971	90.00	1987	89.00
1956	68.00	1972	121.00	1988	129.30
1957	54.00	1973	75.00	1989	71.00
1958	86.00	1974	96.00	1990	86.30
1959	61.50	1975	69.00		
1960	114.00	1976	87.00	AVERAGE	92.65
1961	108.00	1977	76.00	STAND. V	27.35
1962	107.00	1978	148.00	P100YEAR	178.45
1963	76.00	1979	128.00		
1964	51.50	1980	122.00		

表 － 5 - 1 - 3　PRECEPITATION AT 6 MEASURING POINTS IN THE EXPERIMENTAL BASIN.

OCTOBER 24, 1994

LOCATION	HOURS																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
A-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19.3	6.3	0.5	1.5	1.1	28.7
M-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0.5	0	0	23	9	0.5	2	0.5	36.5
B-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	19	10	1.2	1.7	0.9	32.8
C-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	6.5	0.5	2	0.5	18.5
E-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	7	1	1	1	27
O-BASIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0	0.5	0.5	0	1.5

JANUARY 8, 1995

LOCATION	HOURS																								
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	TOTAL
A-BASIN	3.3	0.4	0.4	0	0	0.1	0	0.6	2.7	1	29.3	2.1	0	0.5	0.1	0.1	0	4.8	11.4	1	1.5	1.7	0.8	0.1	62.7
M-BASIN	5	0.5	0.5	0	0	0	0	0.5	4.5	0	37	1.5	0.5	0.5	0	0	0	5	18.5	1.5	1	1.5	1	0	79
B-BASIN	4.9	0.2	0.3	0	0	0.1	0.1	0	3.8	7.7	31.9	2.3	0	0.6	0	0	0	6.4	5.4	0.9	1.2	1.3	1.4	0.2	69.7
C-BASIN	3.5	0.5	0	0	0	0.5	0	0	3	8.5	34	3	0	0.5	0	0	0	10.5	7	1	1	1	1.5	0	77.5
E-BASIN	2	0.5	0	0	0	0.5	0	1	4	1.5	46.5	2.5	0.5	0	0	0	0	11	16.5	1	1	1.5	1.5	0	91.5
O-BASIN	3.5	0	0	0	0	0.5	0	0	1	3.5	34	7.5	0	0	0	0	0	6	20.5	1	1	1.5	1.5	0	81.5

表－5-1-4 CHANGES OF THE LANDUSES AND EROSION TYPES (%)

YESR	LANDUSES			EROSION TYPES		
	PASTURE	AGRICULTURE	FOREST	SURFACE	RILL	GULLY (Vocoroca)
1962	79	13	8	4	15	a few
1972	77	16	7	9	9	Incemant
1984	55	41	4	9	17	Increment
1993	32	63	5	5	3	Increment

表－5-1-5　INTAKE RATE IN EACH LANDUSE

LANDUSE	IB mm/hr	C mm/min	N
NATURAL FOREST	922	20	0.94
MAN-MADE FOREST	787	18	0.94
SUGERCANE			
RIDGE	307	17	0.80
TROUGH	127	10	0.75
ROAD(IN SUGERCANE)	51	7	0.69
PASTURE	130	8	0.78
VOCOROCA			
TOP(PASTURE)	410	11	0.91
MIDDLE(IN VOCOROCA)	310	9	0.89
BOTTOM(IN VOCOROCA)	0.2	3	0.12

IB: BASIC INTAKE RATE
C : INITIAL INTAKE RATE (IN THE FIRST ONE MINUTE)
N : INTAKE RATE COEFFICIEANT (ANGLE OF THE ACCUMULATED INFILTRATION WATER HEIGHT)

表－5-1-6　TOPOGRAPHY IN MALIRIA AND ADAMANTINA FORMATION

	ADAMANTINA FORMATION	MALIRIA FORMATION	EXPERIMENTAL BASIN
INVESTIGATED AREA	69.5 km²	21.2 km²	35.7 km²
LENGTH OF RIVER	47.8 km	48.5 km	36.0 km
DENSITY OF RIVER	0.69 km/km²	2.29 km/km²	1.01 km/km²
FIRST ORDER BASIN AREA			
AVERAGE	204 ha	17 ha	100 ha
STANDARD DEVIATION	156 ha	15 ha	102 ha
DENSITY OF GULLY	0.085 km/km²	1.395 km/km²	0.070 km/km²

表 - 5 - 1 - 7　TOPOGRAPHY OF THE GULLY CROSS SECTIONS

MARILIA FORMATION			ADAMANTINA FORMATION			AGUA DA CACHOEIRA BASIN A BASIN			AGUA DA CACHOEIRA BASIN B BASIN		
NUMBER	AREA	WIDTH/DEPTH	NUMBER	AREA	WIDTH/DEPTH	NUMBER	AREA	WIDTH/DEPTH	NUMBER	AREA	WIDTH/DEPTH
	m^2			m^2			m^2			m^2	
M1	3.64	0.36	Ad1			A1	40.26	0.39	B1	20.69	0.54
M2	22.78	0.38	Ad2	3.46	0.27	A2	67.3	0.31	B2	87.54	0.39
M3	22.37	0.3	Ad3	21.59	0.34	A3	45.22	0.39	B3	87.64	0.46
M4	10.24	0.4	Ad4	52.19	0.3	A4	61.05	0.41	B4	123.04	0.42
M5	13.63	0.41	Ad5	33.14	0.41	A5	63.93	0.37	B5	129.17	0.42
M6	17.35	0.34	Ad6	28.67	0.35	A6	65.48	0.36	B6	83.15	0.38
M7	55.19	0.58	Ad7	24.87	0.22	A7	56.62	0.47	B7	58.98	0.46
M8	67.45	0.52	Ad8	29.19	0.15	A8	88.38	0.35	B8	91.14	0.54
M9	50.26	0.63				A9	103.75	0.38	B9	93.28	0.6
M10	67.31	0.63				A10	100.52	0.35	B10	61.8	0.55
M11	79.42	0.51				A11	62.68	0.46	B11	41.42	0.37
M12	73.26	0.54							B12	94.35	0.27
M13	70.6	0.53							B13	66.27	0.33
M14	87.02	0.44							B14	102.09	0.15
M15	53.93	0.46							B15	152.55	0.24
M16	55.81	0.49							B16	44.5	0.17
M17	50.73	0.5							B17	48.89	0.24
M18	68.24	0.39							B18	141	0.29
M19	56.03	0.41							B19	93.25	0.4
M20	54.93	0.35							B20	100.64	0.36
M21	80.54	0.26							B21	93.57	0.36
M22	49.75	0.28							B22	87.88	0.38
M23	41.24	0.27							B23	75.16	0.36
M24	19.35	0.23							B24	123.8	0.19
M25	15.35	0.38							B25	153.47	0.15
M26	50.34	0.19							B26	97.07	0.21
M27	22.69	0.27							B27	101.77	0.22
									B28	87.82	0.23
Average	46.65	0.41		27.59	0.29		68.65	0.39		90.89	0.35

5－2　森林回復の研究（TSI研究課題Ⅱ）

5－2－1　これまでの実績と成果及び課題と今後の予定

(1)　森林造成法の開発（TSI　Ⅱ－1）

本課題は、サンパウロ州セラード地域の荒廃地等（主に耕作放棄地及び渓流沿いの無立木地）に郷土樹種からなる森林を造成することによって、周辺農地（サトウキビ畑、放牧地等）からの土砂流出・浸食防止を図り、もって同地域、引いては周辺地域・国の環境保全に資することを目的に、この森林造成に適した郷土樹種の選抜、苗木養成、そして試験林の造成を行うこととして、以下の３項目について調査・研究するものである。

①　残存植生及び立地条件の調査

本課題は、セラード地域の荒廃地等に導入可能な郷土樹種の選抜、森林再生過程（植生遷移）の把握等を行うため、試験林等造成箇所の地質・土壌等の調査、並びに、当該地域の植生残存箇所の種構成、地形その他の立地条件等を調査、解明するものである。

具体的には、地質・土壌等調査については、試験林造成箇所であるアシス試験地及び保護樹帯造成箇所であるパラガス・パウリスタ試験地のアグア・ダ・カショエイラ流域において、1993年10～12月に金子眞司短期専門家の指導のもと実施された。

その結果、アシス試験地はアダマンチナ・フォーメーションに属していて砂質土壌であること、アグア・ダ・カショエイラ流域は川を境に左右で地質が異なり、右岸はアダマンチナ・フォーメーションに属していて４種の土壌タイプがあること、左岸はマリイア・フォーメーションに属していること等が明らかにされ、本課題については概ね終了したものと考えられる。今後は補足的調査が必要となる箇所についてC／Pにより実施されることを期待したい。（詳細については、金子眞司短期専門家の報告書によられたい。）

一方、残存植生等調査については、試験林等造成箇所であるアシス試験地（５プロット）、アグア・ダ・カショエイラ流域（８プロット）のほか、より広い立地環境の植生を調査するためマリリア試験地（２プロット）、カエテツス保護林（５プロット）、合計20プロットにおいて1993年11～12月に斉藤昌宏短期専門家の指導のもと植物社会学的調査が実施された。

その結果、この地域は450余種が出現する種多様性の非常に高い地域ではあるものの、１プロットのみに出現する種が280種（62%）、２プロットのみに出現する種が138種（31%）ある反面、半数のプロットに出現する種は僅か２種（Tapirira guianensis、Chusquia sp.）で、多様な立地環境にそれぞれ住み分けている構成種の類似性の低い地域であり、特にこの傾向は渓畔林で顕著であること等が明らかにされた。

この調査結果から、主な出現樹種を14グループに区分（資料5－2－①）し、これらグループの樹種特性等を基に、アシス及びアグア・ダ・カショエイラ流域の試験林等造成箇所の立地条件等を勘案して、次の段階へのステップとなる、植栽対象候補樹種の絞り込みがグループ単位に行われたところである。

また、アグア・ダ・カショエイラ流域の調査地では、群落高の増大に応じてその階

層構造も発達していることが明らかになり、当該地域の植生遷移・森林の発展過程がこれにより類推できると考えられている。

以上のように植物社会学的調査については概ね終了したところであり、本課題については、今年11～12月に同じく斉藤昌宏短期専門家により、カエテツス保護林を中心に実施されている「植生遷移の動態と早さ及び地理条件別の極相情報」に係る調査をもって日本側の調査は完了するものと考える。今後は補足的調査等が必要となるがC／Pにより実施されることを期待したい。（詳細については、斉藤昌宏短期専門家の報告書によられたい。）

また、本課題の一環として、対象地の土中埋蔵種子や根により稚幼樹が自然発生・森林化する可能性を調査するため、「潜在自然侵入力分析」を放牧地、セラード、残存二次林等において実施し、その成果を本年10月にC／Pが学会発表していることを付言しておきたい。

② 郷土樹種育苗技術の開発

本小課題は、前述の「残存植生及び立地条件の調査」により植栽対象候補として予備選抜された郷土樹種について、種子の採取・生産技術（開花結実特性、採取、選果、保存方法等）の解明と、苗畑における育苗技術（発芽・初期成長特性、播種・育苗管理方法等）を開発するとともに、併せて、本プロジェクトで実施する試験林等造成に必要な苗木を生産・供給するものである。

具体的には、種子採取・生産技術と育苗技術については一貫して行われており、前述課題により植栽対象候補として予備選抜された郷土樹種について、開花・結実、採取時期、選果方法等の種子採取・生産技術が、更に発芽試験、初期成長特性調査等を通じた播種・育苗管理方法等の育苗技術が、既に40種余りの郷土樹種について解明、開発されているところである。今後、一層の対象樹種の選抜が現地C／P等により継続されることが必要と考えるとともに、育苗技術が確立された樹種については、順次、レポート化・マニュアル化し、発表・普及するよう森林院・C／Pに要請したいところである。

この成果を踏まえ、森林院所管のアシス試験地等からC／Pや現地作業員によって採取された郷土樹種等の種子から、選果・乾燥施設、スプリンクラー、苗畑機械等が本プロジェクトにより整備充実されたアシス及びパラガス・パウリスタの両苗畑を使用して、試験林等造成に必要な苗木を生産・供給しているところである。（生産されている郷土樹種リスト；資料5－2－②）

なお、郷土樹種の育苗技術の開発の一環として、育苗容器試験、挿し木試験が行われている。育苗容器試験については、94年7月に7樹種について5種類の容器（ポリパック、単板巻、ルートトレーナー（チューベット）大・中・小）を用いて苗木を生産、試験林に植栽した。今後は、植栽した苗木の消長、生育状況を計画的に追跡調査することとしており、これにより効率的・効果的な育苗法が開発されることを期待したい。（植栽地の現状からは、当然ながら、容器が大きいほど成長が良いように見える。）

挿し木試験については、苗木供給の多様化を図るべく、93年に挿し木可能樹種の予備選抜を行い、94年9月に3樹種(Croton urucrana, Alchornea triplinervia, Croton floribundus)について挿し付けを行ったものの、その後の長期の乾燥等により所期の成果を得ることができないまま中断しているが、今後C/Pによる小規模な試験継続を期待したい。(なお、これらについては実生苗の供給が容易な樹種であり特段の支障はないとのこと。)

また、既に種子採取・生産・育苗技術が解明・開発されている郷土樹種の中には、その貯蔵方法が解明されていないものがあり、苗木の安定供給のためには種子の豊凶に左右されないよう、個々の樹種に適した貯蔵方法について研究が継続されていることを付言しておきたい。

③ 森林造成技術の開発

本課題は、アシス及びアグア・ダ・カショエイラの試験地等に、本プロジェクトにより樹種選抜・育苗された苗木を立地条件別に植栽し試験林等を造成するとともに、併せて、立地条件毎の植栽可能樹種、時期、方法等を解明し、植栽・成林可能な郷土樹種の再選抜を進め、当該地域における郷土樹種による森林再造成技術を開発しようとするものであり、更に、後述の中課題「環境保全効果の検討」等の成果と合わせ、伯側の期待する「成果の普及」に資するものである。

試験林等の造成については、1994年8月に佐藤 明短期専門家により作成された「試験林造成計画書」の地区別、実行課題毎の年次計画(下表参考)をもとに、現地の状況を踏まえつつ弾力的に進められているところであり、93及び94年度2箇年間の計画量105ha(区画面積)に対し実績は90haで、概ね計画通りに進められていると思量する。(課題毎の試験林等造成状況;資料 5-2-③)

(参考1)　「試験林造成計画書」による年次計画

1) アシス試験地の実行課題毎の年次計画

実行課題名	94	95	96	97
a ユーカリ伐採跡地の林内育林試験	◎	◎	◎	○
b 牧場跡地での成長基礎試験	◎	◎	○	○
c 渓畔地での成長基礎試験	◎	◎	○	○
d 自然侵入誘導試験	◎	◎		

2) アグア・ダ・カショエイラ流域の実行課題毎の年次計画

実行課題名	94	95	96	97
a 植栽樹種の成長特性の解明				
① 立地の違いと植栽木の成長との関係解明	◎	◎	○	○
② 植栽・保育方法の違いと植栽木の成長との関係解明	◎	◎	○	○
③ 植栽間隔の違いと植栽木の成長との関係解明		◎	◎	○
b 効率的な混交林分造成法の開発				
① 植生遷移促進のための林分造成法の開発	◎	◎	◎	◎
② 種多様性向上のための林分造成法の開発		◎	◎	○

（参考２）　「試験林造成経過所」作成以前の計画事業量及び実績

年　度	93	94	95	96	97	計
計　画	10	95	80	80	60	355 ha
実　績	20	70				90 ha

これらの試験林等造成箇所については、植栽後１年前後と日が浅いこともあって、調査、データの整理等が十分でない状況にあり、今後、これら試験林等について体系的・計画的に植栽苗木の消長、生育状況等の現地調査を実施し、データの整理・取纏めのうえ研究論文等としてC/Pにより発表されるよう森林院に要請したところである。

なお、エンリッチメント試験として実施した、ユーカリ伐採跡地（初期段階の二次林）への郷土樹種の植栽については、既存植生の成長が非常に旺盛であり、現状では、同様の条件下にある箇所における新たな造成をするより、この試験造成箇所で植栽木の消長等を追跡調査し、データを得ることが重要と考え、現地でもこの旨申し述べたところである。

(2)　環境保全効果の検討（TSI　Ⅱ－２）

本課題は、(1)により造成した試験林（郷土樹種人工林）等と当該地域に残存する森林（二次林が主）の種構成、林内気象等を追跡調査し、森林造成による環境要因の変化を比較分析することによって、郷土樹種での森林造成による環境保全効果を検証し、もって成果の普及の論拠とするものであり、また、本プロジェクトの目標（出口）とするところである。

①　造成した森林における環境要因の調査

本小課題は上述の趣旨のもとに設定されており、現時点では、総合気象観測装置をアシスに設置した段階にある。

今後は、実りある成果が得られるよう 、日・伯間でより具体的な調査項目、内容、方法等について十分協議・調整のうえ実施されることを期待したい。

5－2－2　総合評価

「森林回復の研究」については、

・残存植生及び立地条件調査に基づくセラード地域に植栽可能な郷土樹種の選抜

・その郷土樹種の育苗技術の開発

が計画通りに実施され、これを踏まえ、

・郷土樹種による試験林等造成

に着手した段階にあり、概ね計画に則して実施されていると考えるところである。

今後は残る試験林等の造成を着実に実施するとともに、これら造成した試験林について体系的・計画的に植栽苗木の消長、成育状況等の現地調査を実施し、データ整理・取纏めのうえ研究論文等としてC/Pが発表していくことにより、本課題、引いては本プロジェクトの目標が達成されることを期待したい。

(資料；5－2－①)

残存植生調査に基づく主要樹種のグループ区分

Table-5 Differential table on the twenty plots

Plot number	Cae P-1	Cae P-2	Cae P-5	Cae P-3	Cae P-4	Mar Or1	Mar Wet	PP P-7	PP P-8	PP P-6	PP P-4	Asi MC	PP P-5	PP P-3	Asi Ce1	Asi Ce2	Asi Eu1	Asi Eu2	PP P-2	PP P-1
Total caverage (%)	213	159	238	166	261	204	305	158	189	159	278	188	107	166	252	249	215	189	157	163
No. of species	41	47	45	27	82	138	158	41	28	43	28	31	29	29	74	74	61	53	15	8

Species name	Freq																			
1. Caetetus forest species																				
Arrabidaea sp. (liana)	2	10	10																	
Eugenia blastantha	2	0.1	11																	
Hippocrateaceae sp. (liana)	2	10	5																	
Manilia 3 (Bignoniaceae sp. ?)	2	2	0.1																	
Euterpe edulis	2			0.1		11														
Inga uruguensis	2			9		11														
Fabaceae sp.	2			0.1		0.1														
Othonia sp.	2			0.1		0.1														
Liana sp. (Rumiñada)	2			10		5														
Piptadenia gonoacantha	2		0.1		0.1															
Prens brasiliense	2		0.1			0.1														
Salvia dyctiocarpa	4	20	25	0.1		11														
Sapindaceae sp. (liana)	4	15	5		4	5														
Clenanthe sp. 2	3	0.1	0.1			0.1														
Psychotria sp. 1g	3		2	0.1		1														
Waltheria sp.	2		0.1			0.1														
2. Matured forest species on humid area																				
Calliandra foliolosa	3					0.1	6.1	4												
Casearia gossypiosperma	3					3	1	1												
Machaerium nyctitans	3					1	1	1												
Ocotea elegans	3					0.1	1.1	1												
Prockia crucis	3					0.1	1	1												
Sorocea bonplandii	3					0.1	1	1												
3. Primary forest species																				
Acacia polyphylla	3		0.1				1	1												
Actinostemon concolor	4			2		3.1	1	1												
Aspidosperma polyneuron	5	54	7	3		1	1	1												
Astronium graveolens	5	12		1.1	1	1.1	1.1	1.1												
Balfourodendron riedelianum	3		6.1				5	1												
Centrolobium tomentosum	5	0.1	1.1			3.1	1.1	2.1												
Croton floribundus	3			13			1.1	1												
Diatenopterix sorbifolia	4	3.1	0.1				5	1												
Duguetia lanceolata	5			2	3	0.1	3.1	1												
Endlicheria paniculata	5			1	5	3.1	1.1	1	1											
Esenbeckia grandiflora	4			7		7.1	1	1												
Eugenia moraviana	6	1	3	3		8	1	1												
Holocalyx balansae	5	0.1	1			0.1	1.1	1												
Inga marginata	4		0.1			1	1.1	1.1												
Maytenus aquifolium	6	0.1	0.1			0.1	2	1.1		0.1										
Metrodorea nigra	4	40	54				2	1												
Ocotea velutina	3		0.1	0.1				0.1												
Pilocarpus pennatifolius	4		1			0.1	1	1												
Trichilia catigua	5	3	4			0.1	2	2.1												
Trichilia claussenii	4	12	5				1	1												
Trichilia elegans	4	0.1				0.1	1.1	1.1												
Zeyhera tuberculosa	3				3		1	1												
Bignoniacece sp. 1 (liana)	3			10	4			1												
4. Dense forest species																				
Anadenanthera colubrina	3	0.1						3	0.1											
Anemia phyllitidis	3					0.1		1	0.1											
Cupania vernalis	5		0.1				2	12	38	5										
Piper amalago	5	3	0.1				5.1	1.1	5											
Zanthoxylum rhoifolium	3	0.1						0.2	0.1											
Petraea sp.	3					0.1		0.1	0.1											
5. Transition forest species on humid area																				
Alophyllus edulis	5						1.1	2.1	0.1		0.1			1						
Aspidosperma cylindrocarpon	3						1.2	1	1											
Campomanesia guazumifolia	4						1	1.1		52	0.1									
Cecropia pachystachya	3						1	2	10		1	2	0.1							
Cedrella fissilis	3						1.1	2	5											
Cestrum calycinum	3						1	1						0.1						
Cestrum sendtnerianum	3						1	1			0.1									
Chrysophyllum gonocarpum	3						1.1	3.1	20											
Chrysophyllum marginatum	3							2			0.1			25						
Coccoloba paniculata	3						1.1	1												0.1
Dendropanax cuneatum	4					13	1	1					5.1							
Eugenia hiemalis	3						1	1				0.1								
Sugenia speciosa	3						5	1	0.1	11	1	5.1		2	5.1					
Guarea gudonea	3						0.1	0.1					5							
Inga striata	4				4		1	1			18									
Luehea divaricata	4						1	7		0.1										0.1
Machaerium aculeatum	5						1.1	1.2				5		1.1						5
Matayba elaeagnoides	3						1.1	1						3						
Miconia elegans	4										1	31	0.1	0.1						
Mollinedia widgrenii	3						3.1	1.2		0.1										
Myrciaria ciliolata	2				4.1		4.1	1.1			0.1									
Nectandra lanceolata	4						2	1.1	2	1										
Ocotea velloziana	5						1	1	0.1		5	1								
Peltophorum dubium	4						1	1.1	1	1										

Species name	Freq	Cae P-1	Cae P-2	Cae P-5	Cae P-3	Cae P-4	Mar Or1	Mar We1	P.P P-7	P.P P-8	P.P P-6	P.P P-4	Asi MC	P.P P-5	P.P P-3	Asi Ce1	Asi Ce2	Asi Eu1	Asi Eu2	P.P P-2	P.P P-1
Plot number																					
Peschiera fuchsiaefolia	5	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.1	3	.	.	.	.	22	.	.	.	.	.	.
Prunus sellowii	5	.	.	.	.	0.1	1	1	6	.	.	.	10	.	.	.	.	.	.	.	.
Rhamnidium elaeocarpum	4	.	.	.	.	.	1	1	5	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Rollinia exalbida	3	.	.	.	.	.	1	1	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Terminalia triflora	3	.	.	.	.	.	1	1	.	.	35	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Eugenia sp.	3	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Psychotria sp.	4	.	.	.	.	.	4	1	1	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Piper sp.	5	.	.	.	.	0.1	1	1	.	.	.	6	1	.	.	.	.	.	.	.	.
Commelinaceae sp.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	5	.	.	3	.	.	.	.	.	.
6. Cerradão species																					
Luehea grandiflora	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Maprounea guianensis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.5	.	.	.	.
Piptocarpha axillaris	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.6	.	.	.	.
Piptocarpha rotundiflora	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.
Pseudolmedia guaranitica	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	0.3	.	.	.	.
Qualea multiflora	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.
Cordia sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.
Morta sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.
Protium sp. 1	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	4	.	.	.	.
Protium sp. 2	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2	2	.	.	.	.
Styrax sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	.	.	.
Nao ideobificata 186	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.	.
7. Cerrado species																					
Campomanesia pubescens	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.1	.	.	.
Caryocar brasiliense	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.4	.	.	.
Dimorphandra mollis	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.
Diospyros hispida	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.7	0.6	.	.	.
Miconia ligustroides	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	.	.
Myrcia albo-tomentosa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6.1	.	.	.
Platymenia reticulata	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.4	.	.	.
Stryphnodendron obovatum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.4	.	.	.
Guapira sp.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.2	.	.	.
8. Xeric vegetation species																					
Anadenanthera falcata	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.4	0.3	0.3	.	.
Bauhinia rufa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.2	.	.
Didymopanax vinosum	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.2	0.2	1.1	.	.
Eryotheca gracilipes	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.3	0.4	.	.
Erythroxylum ambiguum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.
Erythroxylum deciduum	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.	.
Machaerium acutifolium	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	0.5	7.1	4.1	.	.
Miconia albicans	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	1.1	0.1	.	.
Miconia langsdorfii	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.
Myrcia multiflora	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	8	3.1	0.2	.	.
Myrcia venulosa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	0.1	.	.	.
Nectandra membranacea ssp. cuspidata	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.1	1	3	2	.	.
Ocotea corymbosa	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	31	31	40	37	.	.
Ouratea spectabilis	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	0.1	.	.
Persea pyrifolia	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	4	6	0.2	0.1	.	.
Pera obovata	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	8	8.1	2.2	3.1	.	.
Psychotria cf. velloziana	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.
Qualea dichotoma	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.1	0.2	3.2	.	.
Qualea grandiflora	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.1	0.1	.	.
Terminalia brasiliensis	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.4	0.2	1	1	.	.
Tocoyena formosa	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.
Xylopia aromatica	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.5	2.5	1.3	3.3	.	.
Psychotria sp. 5	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5	.	0.1	.	.	.
Symplocos sp. 6	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	0.1	.	.	.
Byrsonima sp.	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.2	0.2	0.2	0.1	.	.
Psychotria sp. 8	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	2	.	2	.	.
Securidaea sp. (liana)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	0.1	0.1	.	.	.
Malpigiaceae sp. (liana)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1.1	0.1	0.1	.	.
9. Pioneer phase species																					
Baccharis dracunculifolia	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	10	.	.	.	.	.	5	61
Psidium guajava	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	80	.
Lantana sp. 1 (roxa)	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	2
10. Sparse forest species																					
Gochnatia polymorpha	6	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	2	1	1	0.2	0.2	.	.
Ilex paraguariensis (I. theazans)	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	20	.	.	0.3	0.3	.	.	.	.
Platypodium elegans	3	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	95	0.1	.	.	.	.	.
Protium heptaphyllum	4	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	0.1	15	0.1	.	.	.
Vochysia tucanorum	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	58	.	.	.	2.1	2.1	7	7.1	.	.
Bignoniaceae sp. 10 (liana)	5	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	0.1	0.1	0.1	0.1	.	.
Gramineae sp.	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	25	.	0.1	.	.
Rinchospora sp.	8	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	3	1	0.1	.	5	20	75	70	.	.
Serjania sp. (liana)	4	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	0.1	0.1	.	1	.	.	.
Serjania sp. 11P	3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	30	.	1	.	.
11. Transition forest species A																					
Campomanesia rhomcea	3	0.1	.	.	.	0.1	.	.	.	.	2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Machaerium stipitatum	7	1	.	.	.	.	1	1	9	70	0.1	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.
Bauhinia sp.	5	.	0.2	.	.	.	.	.	3	.	1.1	0.1	.	6	.	.	.	.	.	.	.
Davilla sp. (liana)	4	.	.	0.1	4	0.1	.	.	.	.	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.
Serjania sp. 2	3	0.1	.	.	.	0.1	.	.	.	.	.	.	.	.	30	.	.	.	.	.	.

Species name	Freq	Plot number	Cae P-1	Cae P-2	Cae P-5	Cae P-3	Cae P-4	Mar Dr1	Mar We1	P P P-7	P P P-8	P P P-6	P P P-4	Asi MC	P P P-5	P P P-3	Asi Ce1	Asi Ce2	Asi Eu1	Asi Eu2	P P P-2	P P P-1
12. Xeric forest species																						
Amoioua guianensis	4						3.1										2.3	0.4	0.1			
Myrcia fallax	4				0.1		0.1										2	1				
Polypodium latipes	3			0.1													0.1	0.1				
Siparuna guianensis	5					0.1											30	13	11	2.5		
Symplocos sp.	5						1										2	2.1	11	11		
Pouteria sp.	6				1	1											2	4.1	0.4	0.4		
Picramnia sp.	4	0.1	1.1														0.1	0.1				
13. Transition forest species B																						
Arrabidaea pulchra	3							1	11								10					
Casearia sylvestris	8							1	1.1	0.1	20	14				15	1	1				
Lacistema hasslerianum	7							1.1	1				0.1			0.1	1.1	1.1	2			
Laforensia pacari	4							1	1						5				3			
Machaerium brasiliensis	7							1	1			0.1				0.1	0.1		0.1	0.1		
Myrcia bella	8							1	1						6	0.1	1	9.8	11	9		
Tapirira guianensis	11							1	1	9	1.1	1	40		0.1		6	5.1	1.4	0.6		
Rapanea lancifolia	6							1	1								1	1.1	1	0.1		
Smilax sp.	3								0.1	2		1	5.1		1.1	0.1		0.1	1			
Mikania sp.	4								0.1						0.1				0.1			1
14. Widely distributed species																						
Actinostemon communis	9			20	40	6	1	48	2		5	0.1					0.2					
Copaifera langsdorfii	8				4	0.1	1.1	1.1									22	23	9.1	8.1		
Cupania zanthoxyloides	8	0.1	0.2	3	8						0.1			0.1			0.2		0.1			
Leandra lacunosa	4					0.1							0.1						0.1	0.1		
Maytenus alternoides	3			0.1					3								1.1					
Roupala brasiliensis	8				1	0.2	1	1			0.1							0.1	1.1	0.1		
Rapanea umbellata	7			2			1	1									0.5	1.5	0.1	0.1		
Trichilia pallida	9		0.1	0.2	0.1	1	1.1	1.1	0.1								0.2	0.2				
Syagrus romanzoffiana	8	0.1	0.1			13	1.1	1.1			0.1						0.1	0.2				
Strychnos brasiliensis	7	0.1					1	1								0.1	10	0.1	2			
Coccoypselum sp.	6		1					2						2			0.1	1	0.1			
Chusquea sp.	10	3	1	50	25	50					15	5					10	7	2			
Psychotria sp. 5G	5	0.1	0.1										0.1					1		0.1		

(資料：5－2－②)

郷土樹種等の生産状況（93、94年度計）

樹　種　名	ASSIS	PARAGUACU	計
Acacia polyphylla	100	2,405	2,505
Anadenanthera falcata	1,281		1,281
Anadenanthera macrocarpa		697	697
Aspidosperma polyneuron		158	158
Astronium graveolens		1,345	1,345
Balfourodendoron riedelianum		100	100
Bauhinia longifolia		662	662
Cariniana estrellensis	1,005		1,005
Cecropia pathystachya	360		360
Cedrela fissilis	340	591	931
Centrolobium tomentosum		378	378
Chorisia speciosa		1,095	1,095
Cpaifera langsdorfii	680		680
Cordia trichotoma		330	330
Croton floribundus	240		240
Croton urucurana	1,640		1,640
Cytharexyium myryanthum	360	619	979
Dalbergia nigra	225		225
Enterolobium contortisiliquum	440		440
Esenbeckia leiocarpa		748	748
Euterpe edulis	225		225
Ficus sp.		465	465
Gallesia integrifolia	120	637	757
Genipa americana		100	100
Gochnatia polymorpha	120		120
Guazuma ulmifolia		530	530
Hymenaea stilbocarpa	120	268	388
Lonchocarpus guilleminianus		1,012	1,012
Miracruodruon urunderuva	360		360
Nectandora megapotamica	225	1,038	1,263
Prapiptadenia rigida		956	956
Peltophorum dubium	805	1,040	1,845
Prunus myrtifolia	420		420
Pterogyne nitens	120	306	426
Rhamnidium elaeocarpum		110	110
Schinus terebinthifolius	560		560
Stryphnodendron adstringens	380		380
Swietenia macrophylla	240		240
Tabebuia avellanedae	5,485	1,439	6,924
Tabebuia ochracea		1,413	1,413
Tabebuia roseo-alba		180	180
Trema micrantha	100		100
Vitex megapotamica	360		360
Eucalyptus citriodora	810	12,800	13,610
Pinus caribaea var. bahamensis	570		570
Pinus caribaea var. caribaea	600		600
Pinus caribaea var. hondurensis	120		120
Pinus elliottii var. densa	462		462
Pinus elliottii var.elliottii	120		120
計　（在来43、外来6種）	18,973	31,432	50,405 本

(資料；5－2－③)

課題毎の試験林等造成状況（事例）

地区名	課題（試験目的）	面積	植栽本数	年度
		ha	本	
Assis	3 苗木容器による成長試験 Teste de recipientes	0.34	560	93
	4 初期成長基礎試験（牧場跡地） Teste de espesies para plantio area de cerrado	0.43	720	
	5 初期成長基礎試験（渓畔地） Teste de espesies para plantio area encharcada	1.22	2.040	
	6 潜在有用在来樹種林内育林試験（ｴﾝﾘｯﾁﾒﾝﾄ） Plantio de enriquecimento	17.78 (区域)	1.800	
	7 優良樹種検定試験（ｱﾝｼﾞｨｺ・ﾄﾞ・ｾﾍｰﾄﾞ） Teste de progenies de angico	0.61	816	
	8 天然更新の誘導（地表面処理別の比較） Indecao da regeneracao natural em area de cerrado	1.95	－	94
	9 天然更新の誘導（在来種林床植生別の比較） Regeneracao natural do cerrado sob diferentes tipos de floresta	1.44	1.350	
	10 天然更新の誘導（マツ植栽密度別の比較） Regeneracao natural da mata ciliar sob floresta plantada de pinus em diferentes densidades	0.35	342	
	11 イペ・ローショ造林試験 Populacao-base de ipe-roxo	4.50	5.000	
	12 マホガニー混植試験 Plantio de mogno em consorciacan com sangra da agua	0.86	1.290	
Agua da Cachoeira	13 渓畔林植栽樹種試験 Teste de especies para mata ciliar	1.58	1.980	
	14 郷土樹種混植試験 Comparacao entre diferentes tecnicas silviculturais para revegetacao de matas ciliares	36.70	31.909	
	15 渓畔林植栽試験（地拵え方法別比較） Tecnicas de preparo de solo para reflorestamento ciliar	0.45	1.805	

6. プロジェクトへの支援のあり方

6. プロジェクトへの支援のあり方

既述のとおり本プロジェクトは、サンパウロ州セラード地域の荒廃地における植生の回復と浸食防止に関する研究能力を向上させ、これにより環境保全に資することを目標としている。

プロジェクト目標の達成状況を図る指標として、荒廃地での浸食防止工事の完成や各種試験林の造成と併せて研究論文の発表が重要となる。しかし、「浸食分野」「造林・森林生態」それぞれの分野とも今までは、各種試験・観測データを収集するための準備作業にかなりの時間が割かれていた。

プロジェクトも半ばを過ぎ、研究のための基盤整備はほぼ終了し、今後は各種試験・観測データが収集され、それらを活用した研究成果を積極的に発表する必要がある。そのためには、森林総合研究所の研究者を中心に「浸食機構」「造林／森林生態」等の分野での短期専門家を派遣し研究成果の活用についての指導も行う必要がある。

また、本プロジェクトの成果を他の地域等に普及するためには、プロジェクトで得られた研究成果を整理し、普及材料として有効なパンフレットやマニュアルにまとめる必要がある。今後は、現地のニーズを的確に把握した上で、「普及につながるプロジェクト成果のとりまとめ」についても、国内支援委員会の場で論議する必要があろう。

7. 評 価 結 果 総 括

7. 評価結果総括

7−1 評価の総括

(1) 侵食機構／侵食防止

現在までの活動としては、アシス周辺地区の侵食の実態について空中写真及び現地調査によって把握し、また、アシス試験地において土地利用形態別プロット試験地を6ヵ所設定し、その内の1ヵ所で観測を開始した。他の箇所についても今年度中に観測を開始する予定となっている。また、パラガス・パウリスタにおいて、流出水土量流域試験のためにA・B両流域に量水堰堤が作設されA流域においては治山工事施工前後のデータをとるための各種観測装置が設置された。

しかし、B流域では量水施設周辺工事が残されており、まだ、観測装置は設置されていない。

今後は、流出水土量に関する比較データを収集するためのB流域の量水施設を早期に完成することが望まれる。また、それぞれの流域及びプロット試験地から収集されたデータを解析・分析し、それらを研究成果として積極的に発表する必要がある。

(2) 造林／森林生態

現在までの活動として、アシス試験地及びアグア・ダ・カショエイラ流域で土壌に関する調査を行い土壌タイプ等及びアシス試験地、アグア・ダ・カショエイラ流域。マリリア試験地及びカエテツス保護林での残存植生の種構成等の基礎的情報を得た。

また、郷土樹種の造林技術開発のための発芽試験や苗木容器評価試験等が行われ、試験地及びアグア・ダ・カショエイラ流域において様々なタイプの試験林が計画に従って造成されている。

これからも郷土樹種の造林技術開発を一層推進するための様々な試験や試験林造成を計画に従って実施する必要があり、更に各種試験から得られたデータを解析・分析し、その結果を研究成果として積極的に発表する必要がある。

7−2 提言

(1) カウンターパートの配置について

侵食分野では、試験研究を行うプロジェクトサイトに身分の安定したカウンターパートが配置されておらず、今後、各種研究成果が上がり、研究手法等の技術を移転するための支障となることが予想される。

サンパウロ州の職員の雇用調整政策により、森林院の職員は研究職を含めて削減されている。今後もその方針は変わる様子はない。

しかし、カウンターパートの適切な配置はプロジェクト目標の達成に大きく係わるものであり、サンパウロ州環境局及び森林院の更なる努力を求める必要がある。

(2) 日・伯の意志の疎通について

プロジェクト目標の達成のためには、カウンターパートの適切な配置とともに日本側と

ブラジル側が今まで以上に活発なコミュニケーションをすることが重要である。

1993年7月、計画打合せ調査団が訪問した際に締結したミニッツに基づいて、月例会等の定期会議を開催し、プロジェクトの基本的目標の理解を深めるとともに各分野の研究の進捗状況の報告や事業実施上の問題点等を話合いプロジェクトが円滑に推進できるようにする必要がある。

付　属　資　料

1．協議議事録（巡回指導調査団）

2．協議議事録（事前調査団）

3．実施協議議事録（R／D）

4．実施協議議事録追記（R／D追記）

5．暫定実施計画（計画打合せ調査団）

6．協議議事録（計画打合わせ調査団）

7．中間評価表

1．協議議事録（巡回指導調査団）

THE MINUTES OF DISCUSSION
BETWEEN
THE JAPANESE ADVISORY TEAM
AND
THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT
OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL
THE FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT

The Japanese Advisory Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"),and headed by Mr. Isao Hotta visited the Federative Republic of Brazil for the purpose of reviewing the past overall progress of the technical cooperation program and other related activities, exchanging views on major issues arising from or in connection with the activities and working out the details of implementation plan of the above mention project.

During its stay in the Federative Republic of Brazil, the team has carried out a field survey and held a series of discussion with the Brazil authorities concerned.

As a result of the survey and discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

Sao Paulo, November 23 , 1995

Mr. Isao Hotta
Leader
Japanese Advisory Team,
Japan International Cooperation Agency

Dr. Clayton Ferreira Lino
General Director
Forestry Institute of the
State of Sao Paulo,
Federative Republic of Brazil

Dr. Fabio Jose Feldmann
Secretary
Environment Secretariat
of the State of Sao Paulo,
Federative Republic of Brazil

The Attached Document

1. BACKGROUND OF THE PROJECT

The forest area in the state of Sao Paulo has been decreasing rapidly since the beginning of this century as a result of agricultural development and cattle breeding with the percentage of forested land dropping from 80% to 6 %. Farmland and pasture have been degrading the potential of the land through soil erosion and it is estimated that about 200 million ton of soil is lost each year.

" Soil erosion control " and the " Restoration of vegetation " are urgent issue that need to be addressed in the area.

The " Forest and Environment Conservation Research Project " was started in order to promote research activities into the restoration of forest vegetation and the prevention of soil erosion in the degraded areas, which was in accordance with the Record of Discussion (hereinafter referred to as "R/D") between the government of Brazil and Japan on November 30,1992.

The following activities were outlined in the R/D :

1. Research works on prevention of soil erosion
   1) Actual condition and mechanism of soil erosion
   2) Effect of the forests on soil erosion control
   3) Development of soil conservation technology

2. Research works on restoration of the forest vegetation
   1) Development of restoration technology
   2) Effect of the forests on environmental conservation

2. REVIEW OF THE PROGRESS

The Team and the Forestry Institute of the State of Sao Paulo, the Environmental Secretariat of the State of Sao Paulo, have jointly been evaluating the activities of the Project over the past three years and have found to be in accordance with the R/D signed on November 30, 1992 and the Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as "TSI") signed on July 28, 1993. They also observed that the activities of the Project have been making good and steady progress.

At present , 4 Japanese long-term experts in the fields of Erosion Mechanism, Erosion Control, Silviculture / Forest Ecology and Liaison Officer have been dispatched.

The evaluation up to now in each field of the Project areas has been as follows:

(1) Erosion Mechanism / Erosion Control

(2) Silviculture / Forest Ecology

Erosion Mechanism / Erosion control

The actual condition in Assis area has been ascertained through the use of aerophotography and field surveys.

Experimental plots in each type of land use have been set up in the Assis Experimental Station and have started to collect data from one plot of them.

The gauging weir has been constructed at A eroded basin in Paraguacu Paulista and data has been collected at the weir, however the gauging weir at B eroded basin has not been completed yet.

It is recommended that the weir at the B eroded basin be completed immediately and that the erosion control work at A eroded basin be started in order that data may be collected. The data collected from A and B eroded basin connected with erosion control works should then be analyzed.

Furthermore, it is necessary to have research monographs and papers published on the results of data and research from A and B eroded basin.

Silviculture / Forest Ecology

The survey of soil type and the species of trees remaining in the Assis Experimental Station and the watershed on Agua-da-Cachoeira has been completed.

Germination tests and trials on the use of various nursery pots have been conducted in order to enhance the development of restoration technology for local species.

Experimental forests have been planted at the Assis experimental area and the watershed on Agua-da-Cachoeira.

In the future, various experiments for the development of restoration technology for local species will be continued and experimental forests will be planted in accordance with the R/D and TSI.

Furthermore, it is necessary that research monographs and papers would be published on the research results and/or the collected data.

Others

(1) It appears that the present number of counterparts at the project site in the field of erosion are insufficient for the effective transfer of research methods and the management techniques for various types of research equipment.

For the project purpose to be achieved, the Forestry Institute of Sao Paulo will need to take measures to remedy this problem.

(2) In order to achieve the project purpose, it is also important that the Japanese and Brazilian side will make active communication more than up to now. Both sides will clearly understand the project purpose and it will have great influence on the project activities.

In the future, both sides should be encouraged to have regular meetings agreed at the TSI meeting to discuss problems and issues that arise in the course of the project implementation and to work closely with, each other on promoting the Project smoothly.

SECRETARIA DE ESTADO DO MEIO AMBIENTE

GABINETE DO SECRETÁRIO

MINUTES OF DISCUSSIONS
ON
FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT
IN
THE STATE OF SÃO PAULO
IN
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

In response to the request from the Government of the Federative Republic of Brazil, the Government of Japan decided to dispatch a Preliminary Survey Team (hereinafter referred to as "the Team") for the study on the Forest and Environment Conservation Research Project (hereinafter referred to as "the Project") and entrusted the preliminary survey to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). The Team of JICA, headed by Mr. Takao Inoue, Division Director, Forest Environment Division, Forestry and Forest Products Research Institute, Forestry Agency, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries of Japan, stayed in the State of São Paulo from November 20 to 29, 1991, and conducted field survey in the proposed target areas.

The Government of the Federative Republic of Brazil, through the Environmental Secretary of the State of São Paulo; Technical Information, Documentation and Environmental Research Coordinatory, the Forestry Institute, headed by Mr. Jose Luiz Timoni, General Director of the Institute, and the Team had a series of discussions and exchange of views of the possible cooperation between the two governments for the implementation of the Project.

Both sides confirmed that the matters mentioned bellow are the results of the field survey, discussions and exchange of views:

1. Objective of the Project

   The objective of the Project is to contribute to the rehabilitation of the vegetation and conservation of the environment in the State of São Paulo through the research on:

M. 4T

1) soil erosion control, and
2) restoration of vegetation cover.

2. Procedures

The Team explained the future procedures including:

1) dispatch of researcher(s) to design the detail of the Project, and
2) dispatch of the Implementation Study Team which will sign the Record of Discussions (R/D), the official agreement of both sides, on the implementation of the Project.

3. Explanation on JICA's Cooperation Scheme

The Team explained, in general, the Project Type Technical Cooperation Program of JICA.

4. Project Site

Both sides agreed that the project sites will be the Forestry Institute headquarters in São Paulo, and the Section of Experimental Station of Assis and nearby eroded lands so that proposed subjects of the study to be conducted by the Project will concentrate upon the environmental issues.

5. Executing Institution of the Project

The Forestry Institute of the State of São Paulo will act as the executing institution of the Project and also as the coordinating institution in relation to other organizations concerned for the implementation of the Project.

6. Assistance Required

The Project will require following assistance:

Japanese side:

1) Long Term Experts

Three or four experts in the areas of erosion control and restoration of the vegetation cover (detail is still to be studied).

2) Short Term Experts
   Areas and numbers are still to be studied.
3) Equipments and Supplies
   Research equipments necessary for the implementation of the Project:
   Laboratory equipments and
   Field equipments.
4) Training in Japan
   Training designed for selected counterpart experts in the respective field.
5) Special Measures
   Possible contribution to reforestation and/or soil conservation measures if necessary.

Brazilian side:

1) Provision of Facilities
   Provision of offices, laboratories, land for experiments and other necessary facilities for the implementation of the Project.
2) Assignment of Staff
   Assignment of counterpart experts, administrative staff and other necessary supporting staff for the Project.
3) Allocation of Budget
   Budgetary allocation necessary for the implementation of the Project.
4) Provision of Experimental Sites
   Necessary coordination with concerning bodies to implement some experiments outside the Section of Experimental Station of Assis:
   The Brazilian side will do the best to obtain areas for the implementation of the Project outside the Section of Experimental Station of Assis.
   The Team declared that presentation of written confirmation which guarantees the use of private properties for the experiments will be a pre-requisite for dispatch of the Implementation Study Team.

The Brazilian side took note of it.

Both sides will start procedures required to realize above matters as soon as possible.

7. List of participants in the discussions is attached as the Annex.

São Paulo, November 29, 1991.

Mr. Takao Inoue
Leader,
Preliminary Survey Team,
Japan International Cooperation
Agency, JAPAN

Mr. José Luiz Timoni
General Director
Forestry Institute of
The State of São Paulo
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

Mr. Alaor Caffé Alves
Secretary
Envinronmental Secretarist of
the State of São Paulo
FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

Annex: List of Participants

Brazilian side	
(Environmental Secretariat of the State of São Paulo)	
Alaor Caffé Alves	Secretary
(Forestry Institute of the State of São Paulo)	
José Luiz Timoni	General Director
João Batista Baitello	Director of Dasonomy Division
Marco Antonio de Oliveira Garrido	Chief of Experimental Station of Assis
Guenji Yamazoe	Director of Technical & Scientific Communication Service
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos	Silviculture Section
Valdir de Cicco	Division of State Reserves and Parks
Sebastião Fonseca Cesar	Division of State Reserves and Parks
Alceu Jonas Faria	Division of State Reserves and Parks
José Carlos Molina Max	Experimental Station of Assis
Elvira Neves Domingues	Silviculture Section
Marco Aurelio Nalon	Silviculture Section
Francisco Carlos Soriano Arcova	Division of State Reserves and Parks
Marcio Rossi	Silviculture Section
Nilse Kasue Shimura Yokomizo	Chief of Parasitological Fitotechnic Section
Japanese side (JICA)	
Takao Inoue	Leader of the Team
Hideo Yanase	Member of the Team
Yukio Mashima	Member of the Team
Keiji Watanabe	Member of the Team
Kazuyuki Fuchigami	Member of the Team
Naoto Noda	Member of the Team

3．実施協議議事録（R／D）

RECORD OF DISCUSSIONS
ON JAPANESE TECHNICAL COOPERATION PROGRAM
BETWEEN THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
AND THE FORESTRY INSTITUTE OF THE STATE OF SÃO PAULO
FOR THE FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT

The Implementation Survey Team of the Japan International Cooperation Agency (headed by Mr. Yoshio Hironaka, Director, Management Planning Division, Forestry Agency) visited the Federative Republic of Brazil from November 16 to December 5 , 1992 and the Forestry Institute of the State of São Paulo (headed by Mr. Jose Luiz Timoni, General Director) had a series of discussions to work out the details of the technical cooperation program on the Forest and Environment Conservation Research Project.

As a result of the discussions, the Implementation Survey Team of the Japan International Cooperation Agency and the Forestry Institute of the State of São Paulo agreed to recommend to their respective governments the matters which follow hereafter:

I. COOPERATION BETWEEN BOTH GOVERNMENTS

1. The Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil will cooperate mutually in implementing the Forest and Environment Conservation Research Project (hereinafter referred to as "the Project") for the purpose of contributing to the conservation of environment through promoting the research activities on recovering the forest vegetation and controlling soil erosion.

2. The Government of the Federative Republic of Brazil will designate the Forestry Institute of the State of São Paulo (hereinafter referred to as "the IF") as the executing institution for the implementation of the Project.

3. The Project will be implemented in accordance with the Master Plan of the Project as stipulated in 1. of the ANNEX.

II. DISPATCH OF JAPANESE EXPERTS

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), which is the executing agency for the technical cooperation by the Government of Japan, to provide, at its own expense, the services of Japanese experts as listed in 2. of the ANNEX, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of the Article IV (1), V (1) (iii) and (2), VII and VIII of the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Federative Republic of Brazil signed in Brasília

on September 22, 1970 (hereinafter referred to as "the Basic Agreement"), will apply to the Japanese experts referred to in 1. above and to their families, to the extent that the latter may be relevant.

3. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the provisions of the Article VI of the said Agreement will apply to the Japanese experts referred to in 1. above and to their families, to the extent that the latter may be relevant.

III. PROVISION OF EQUIPMENT, MACHINERY AND MATERIALS BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through JICA, to provide, at its own expense, the equipment, machinery and materials required for the implementation of the Project, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The list of the equipment, machinery and materials required will be agreed upon between the authorities concerned of the two Governments within the scope of those stipulated in 3. of the ANNEX.

3. The provisions of the Article IX of the Basic Agreement will apply to the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.

4. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through the JF, will meet

the expenses necessary for installation, operation and maintenance of the equipment, machinery and materials referred to in 1. and 2. above.

IV. TRAINING OF BRAZILIAN COUNTERPART EXPERTS IN JAPAN

1. In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures, through JICA, to receive, at its own expense, Brazilian counterpart experts involved in the Project for technical training and/or a study tour in Japan, through the normal procedures under the technical cooperation scheme of the Government of Japan.

2. The provisions of the Article IV (2) of the Basic Agreement will apply to the technology and knowledge acquired by the counterpart experts mentioned in 1.above.

V. MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

1. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through the IF, will take necessary measures to provide, at its own expense:

(1) The services of Brazilian counterpart experts, necessary for the implementation of the Project, as listed in 4. of the ANNEX;

(2) The land, buildings and facilities necessary for the implementation of the Project, as listed in 5. of the ANNEX, as well as incidental facilities; and

(3) The supply or replacement of equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials necessary for the implementation of the Project, other than those provided by the Government of Japan under III. above.

2. In accordance with the laws and regulations in force in Brazil, the Government of the Federative Republic of Brazil, through the IF, will take necessary measures to meet current expenses and a portion of the expenditure for the trial reforestation and the related activities, for the implementation of the Project.

VI. SPECIAL MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF JAPAN

In accordance with the laws and regulations in force in Japan, the Government of Japan will take necessary measures through JICA, to supplement a portion of the expediture for the trial reforestation and the related activities.

VII. PROJECT MANAGEMENT

1. The Secretary of the Environmental Secretariat of the State of São Paulo will have overall responsibility for the Implementation of the Project.

2. The General Director of the IF, as Head of the Project, will be responsible for the administrative and managerial aspects of the Project.

3. The Director of the Research Division of the IF will be responsible

for the issues on the research works and the management.

4. The Head of the Technical Section of the Assis Experimental Station will have managerial responsibility in Assis and Paraguaçu Paulista.

5. The Japanese Team Leader will provide the necessary recommendations and advice on technical and administrative matters concerning the implementation of the Project to the Head of the Project, and, if necessary, to the Secretary of the Environmental Secretariat of the State of São Paulo.

6. The Japanese experts will provide the necessary guidance and advice on the technical matters concerning the implementation of the Project to the Brazilian counterpart experts.

7. For the effective implementation of the Project, a Joint Committee will be established on the Project, composed of the members listed in 6. of the ANNEX, and will meet at least annually. The Committee will formulate the details of the Master Plan referred to in I.3. above and an Annual Work Plan of the Project to be submitted for approval to the authorities concerned of the two Governments.

VII. MUTUAL CONSULTATIONS

The two Governments will consult mutually in respect of any matter that may arise from or in connection with this Record of Discussions.

IX. TERM OF COOPERATION

The duration of the technical cooperation for the Project under this Record of Discussions will be from February 1, 1993, to January 31, 1998.

São Paulo, November 30, 1992.

Mr. Yoshio Hironaka
Head of
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Mr. José Luiz Timoni
General Director,
Forestry Institute of the
State of São Paulo
Federative Republic of Brazil

Mr. Carlos Roberto Cristalli
Executive Director,
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

Mr. Édis Milaré
Secretary,
Environmental Secretariat of the
State of São Paulo
Federative Republic of Brazil

ANNEX

1. Master Plan of the Project:

(1) The Project will be carried out for the purpose of promoting the research activities on the restoration of the forest vegetation and the prevention of soil erosion in the degraded areas, thus contributing to the conservation of environment.

(2) The Project will consist of the following activities, which will be useful for the extension of the technology:

a. Research works on prevention of soil erosion:
   (a) actual condition and mechanism of soil erosion;
   (b) effect of the forests on soil erosion control;
   (c) development of soil conservation technology.
b. Research works on restoration of the forest vegetation:
   (a) development of restoration technology;
   (b) effect of the forests on environmental conservation.

(3) The activities mentioned in (2) above will be conducted mainly at Assis and Paraguaçu Paulista.

2. List of Japanese Experts:

(1) Team Leader;
(2) Liaison Officer;
(3) Experts in the following fields:
   a. Erosion Mechanism;
   b. Erosion Control;
   c. Silviculture/Forest Ecology.

The Team Leader may serve concurrentry as one of these experts, if necessary.

(4) Short-term experts on the related fields will be dispatched when necessity arises.

3. Categories of Equipment, Machinery and Materials to be provided by the Government of Japan:

(1) Experiments, analysis and data processing in laboratories;
(2) Observation and mesurement of various factors in the fields;
(3) Application of the physical soil erosion control techniques;
(4) Seedlings production, planting and tending;
(5) Presentation of the progress and results of the study;
(6) Others.

4. List of Brazilian Counterpart Experts and Administrative Personnel:

(1) Counterpart Experts :
  a. The General Director of the IF (Head of the Project);
  b. The Director of the Research Division of the IF;
  c. The Head of the Technical Section of the Assis Experimental Station;
  d. Counterpart experts in the following fields to the Japanese experts:
    (a) Erosion Mechanism;
    (b) Erosion Control;
    (c) Silviculture/Forest Ecology.

(2) Administrative Personnel
  a. Clerical and Service personnel, including typists, clerks and drivers;
  b. Secretaries / Interpreters;
  c. Workers for Nursery;
  d. Other necessary supporting staffs.

5. List of Land, Buildings and Facilities to be provided by the Government of the Federative Republic of Brazil through the IF:

(1) in São Paulo

Project Office

Laboratory

(2) in Assis

Experimental Field

Project Main Office

Storage

Garage

Laboratory

Nursery

Accommodation for the experts and visitors

(3) in Paraguaçu Paulista

Experimental Field

Laboratory

Storage

Garage

6. Composition of the Joint Committee:

(1) Chairman:

The Secretary of the Environmental Secretariat of the State of São Paulo referred to in VII.1.of the Record of Discussions.

(2) Japanese Side:

a. Team Leader referred to in 2. (1) of this Annex;

b. Other Japanese experts;

c. Representative(s) of JICA;

d. Other personnel designated by the Team Leader, if necessary.

e. Personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary.

(3) Brazilian Side:

a. The General Director of the IF referred to in VII. 2. of the Record of Discussions;

b. The Director of the Research Division of the IF refeered to

in VII. 3. of the Record of Discussions;

c. The Head of the Technical Section of the Assis Experimental Station referred to in VII. 4.of the Record of Discussions;

d. Brazilian counterpart experts designated by the Head of the Project;

e. Representative of the Brazilian Cooperation Agency;

f. Other personnel designated by the Chairman, if necessary.

(4) Observers

The following representatives may attend Joint Committee meeting as observers:

a. Official(s) of the Embassy of Japan and the Consulate General of Japan in São Paulo.

b. Official(s) of the Ministry of External Relations of the Federative Republic of Brazil.

4．実施協議議事録追記（R／D追記）

THE MINUTES OF MEETING ON THE RECORD OF DISCUSSIONS
ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION
FOR
THE FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT
IN
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Implementation Survey Team and the authorities concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil mutually agreed and signed the Record of Discussions (hereinafter referred to as "The R/D") on the Japanese technical cooperation for the Forest and Environment Conservation Research Project on November 30 , 1992.

With regard to the measures mentioned in V.2. and the special measures mentioned in VI of the R/D, both sides understood the necessity that each side will bear fifty percent of the total expenditure for the trial reforestation and the related activities according to the ratio in the table shown below in order to implement the Project activities smoothly.

TABLE OF THE TENTATIVE RATIO OF EXPENDITURE CONTRIBUTION
FOR THE TRIAL REFORESTATION AND THE RELATED ACTIVITIES

YEAR	TOTAL (%)	(CONTRIBUTION) JICA	(CONTRIBUTION) IF/SMA
1	100%	91%	9%
2	100%	75%	25%
3	100%	50%	50%
4	100%	25%	75%
5	100%	0%	100%
TOTAL	100%	50%	50%

NOTE: 1. The total of the expenditure for the trial reforestation and the related activities on the experimental fields in Asis and Paraguacu Paulista was estimated tentatively in US $ 1 million.

2. The figures in the table are the tentative ones and they are subject to be amended in the course of the Project implementation.

São Paulo, November 30, 1992

Mr. Yoshio Hironaka
Head of
Implementation Survey Team
Japan International Cooperation Agency
Japan

Mr. José Luiz Timoni
General Director
Forestry Institute of the
State of São Paulo
Federative Republic of Brazil

Mr. Carlos Roberto Cristalli
Executive Director
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

Mr. Édis Milare
Secretary
Environment Secretariat of the
State of São Paulo
Federative Republic of Brazil

5．暫定実施計画（計画打合せ調査団）

TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION OF THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR THE FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT IN THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Consultation Survey Team and Forestry Institute of the State of Sao Paulo, Federative Republic of Brazil have jointly formulated the Tentative Schedule of Implementation of the Project as attached hereto.

This has been formulated in accordance with the Record of Discussions signed between the Japanese Implementation Survey Team and the authorities concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil on the conditions that necessary budget will be allocated for the implementation of the Project, and is subject to change within the framework of the Record of Discussions, when necessity arises, in the course of the implementation of the Project.

Sao Paulo, July 28, 1993

Mr. Yasuhiko Nisawa
Leader,
Consultation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency, Japan

Mr. Jose Luiz Timoni
General Director
Forestry Institute of the
State of Sao Paulo
Federative Republic of Brazil

Mr. Carlos Roberto Cristalli
Executive Director
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

Mr. Edis Milare
Secretary
Environment Secretariat of the
State of Sao Paulo
Federative Republic of Brazil

	Project Period				
	1	2	3	4	5

I Project Activities

a. Research Works on Prevention of Soil Erosion:

(a) Actual Condition and Mechanism of Soil Erosion;

1) Soil Erosion and Physical Condition

(b) Effect of the Forests on Soil Erosion Control;

1) Plot Experiment in Each Type of Land Use
2) Watershed Experiment in the eroded basins and Monitoring of the Effects of Erosion Control Works

(c) Development of Soil Conservation Technology;

1) Erosion Control Works and Soil Conservation Forest

b. Research Works on Restoration of the Forest Vegetation:

(a) Development of Restoration Technology;

1) Survey on the Remaining Vegetation and Site Conditions
2) Development of Nursery Techniques for the Local Species
3) Development of Reforestation Technology

(b) Effect of the Forests on Environmental Conservation;

1) Study on Environmental Factors in the Experimental Reforestation

	Project Period 1	2	3	4	5
II. Measures To Be Taken By Both Governments					
1. Japanese side					
1 Long-term experts					
(1) Team Leader	……	……	……	……	……
(2) Liaison Officer	……	……	……	……	……
(3) Erosion Mechanism	……	……	……	……	……
(4) Erosion Control	……	……	……	……	……
(5) Silviculture/ Forest Ecology	……	……	……	……	……
2 Short-term experts	(Short-term experts may be dispatched when necessity arises)				
3 Provision of Equipment	……	……	……	……	……
4 Counterpart Experts training in Japan	(Two to three personnel a year)				
5 Dispatch of Missions	(Missions be dispatched when necessity arises)				
2. Brazilian side					
1 Brazilian personnels					
(1) Head of the Project	……	……	……	……	……
(2) Counterpart Experts personnel	(Brazilian side will assign necessary number of suitably qualified counterpart Experts corresponding to each long / short-term experts)				
(3) Administrative personnel	……	……	……	……	……
2 Local cost	……	……	……	……	……
3 Land, Building and Facilities	……	……	……	……	……
III. Tentative Schedule of the Joint Evaluation					
1. Interim Evaluation			……		
2. Final Evaluation					……

6．協議議事録（計画打合わせ調査団）

THE MINUTES OF MEETINGS
ON
TENTATIVE SCHEDULE OF IMPLEMENTATION
FOR
THE FOREST AND ENVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT
IN
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

The Japanese Consultation Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Mr.Yasuhiko Nisawa, visited the Federative Republic of Brazil from July 20 to 28, 1993 for The Forest and Environment Conservation Research Project (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Federative Republic of Brazil, the Team has carried out a field survey and held a series of discussions with the authorities concerned of the Government of the Federative Republic of Brazil.

As the result of the survey and discussions, the Team and the Federative Republic of Brazil authorities concerned agreed to recommend to their respective Governments the matters referred to in the document attached hereto.

1. The purpose of this Project is to promote research activities on the restoration of the forest vegetation and the prevention of soil erosion in the degraded areas, thus contributing to the conservation of environment, as stipulated in the Record of Discussions.

It is important that the outputs of the project activities should be compiled in such a way that they will be effectively utilized for extension activities by the Brazilian side.

2. It is reaffirmed that the activities of the project will be conducted mainly at Assis and Paraguacu Paulista, with the Project Main Office at Assis and the Project Office in Sao Paulo.

3. The Project should organize various types of meetings periodically as follows:

a. Monthly meeting to discuss the project progress in Assis participated by the Director of the Research Division of the Forestry Institute (hereinafter referred to as "IF") together with all the Brazilian counterpart experts and the Team Leader together with all Japanese experts.

b. Bimonthly meeting to discuss and monitor the project progress participated by the General Director of the IF together with all the project staff as listed under "a" above.

c. Semiannual Project Monitoring/Evaluation Meeting.
Participants should include the General Director of the IF, Representatives from ABC, the Environmental Secretariat of the State of Sao Paulo, and JICA office, the Director of the Research Division of the IF, Japanese Team Leader and Coordinator and any other Japanese experts and Brazilian counterpart experts. Possibility of other relevant parties' participation is not excluded , subject to agreement by the Project.

4. It is reaffirmed that enough number of Brazilian counterpart experts be assigned to engage themselves fully in the project activities for its smooth operation. These counterpart experts will become the core of extension activities during and after JICA/Brazil project.

5. The Japanese side explained that the Design Team for the facility construction in relation to "the trial reforestation and the related activities" will visit the site in Sep./Oct. 1993 and the construction of two gauging weirs will be initiated in 1993 fiscal year.

6. The Brazilian side reaffirmed to take measures as stipulated in R/D for the Project Activity and provide expenses as stipulated in the Minutes of Meeting on the R/D regarding "the trial reforestation and the related Activities".

The Brazilian side also confirmed that for that purpose, IF, together with the Environment Secretariat of the State of Sao Paulo, would earmark the annual costs of the project in the state budget.

7. It was mutually agreed to use some exotic species that have the relevance to the native forest establishment.

8. It was reffered to the importance of monitoring of integrated effect of research on vegetation recovery and erosion control, which, however, would not be practically feasible to implement during the course of present project activities.

Sao Paulo, July 28, 1993

Mr. Yasuhiko Nisawa
Leader,
Consultation Survey Team
Japan International Cooperation
Agency, Japan

Mr. Jose Luiz Timoni
General Director
Forestry Institute of the
State of Sao Paulo
Federative Republic of Brazil

Mr. Carlos Roberto Cristalli
Executive Director
Brazilian Cooperation Agency
Federative Republic of Brazil

Mr. Edis Milare
Secretary
Environment Secretariat of the
State of Sao Paulo
Federative Republic of Brazil

7．中間評価表

プロジェクト方式技術協力　中間評価調査表

作成日：1996年 1月16日
担　当：林業水産開発協力部
林業技術協力投融資課
藤　村　　武

プロジェクト名	(和)サンパウロ州森林・環境保全研究計画 (英) THE FOREST AND ANVIRONMENT CONSERVATION RESEARCH PROJECT IN THE STATE OF SAO PAULO
相手国	ブラジル国
協力期間・R/D	1993年 2月 1日～1998年 1月31日
事業分野	農林水産業
技術協力分野	研究
相手国実施機関	サンパウロ州環境局、森林院
中間評価調査団	(担当)　(氏名)　(所属) 総　括　堀田　庸　農林水産省林野庁森林総合研究所森林環境部立地環境科長 侵食　機構　真島征夫　農林水産省林野庁森林総合研究所森林環境部水土保全科長 造　林　笹沼　修　農林水産省林野庁造林保全課課長補佐（造林指導班） 業務調整　藤村　武　国際協力事業団林業水産開発協力部林業技術協力投融資課職員
中間評価調査実施日	平成７年11月13日～11月28日（１６日間）
ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄﾃﾞｻﾞｲﾝﾏﾄﾘｯｸｽ	添付資料（評価時点におけるＰＤＭを添付）
活動計画書	
実績記入表	添付資料

Ⅰ．プロジェクトの経緯概要

1．要請の内容と背景 (1)要請発出 (2)内容と背景	１９９０年９月 ブラジル連邦共和国サンパウロ州では、農業、牧畜開発に伴って森林の破壊と消失が急激に進行し、1850年頃には森林面積は州面積の80%を占めていたのに対して、1990年には６%にまで減少したと見積もられている。残されている森林の多くは二次林であるが、一部には原生林もあり、生物の多様性と貴重な生物種の保全のために、また地域の環境保全のために残存する森林の保全と適切な管理が求められている。一方、農地化・放牧地化された地域は土壌侵食によって地力の低下は著しく、河川への土砂流出は毎年２億立方メートルに及ぶとされている。こうした地域では、植生回復によって侵食をくい止めることが緊急の課題となっている。 こうした背景を踏まえて提案されている要請課題は「森林管理による環境保全の研究」で、内容は以下のように２つの部分から構成されている。 １．大西洋岸林の保全と多目的利用のための経営管理研究 東海岸の大西洋沿いには、一部原生林を含む森林（マタ・アトランチカ）が残されており、アマゾンと並んで貴重森林資源となっている。 サンパウロ州南東の海岸に沿ったジュレイア地区には原生林を含む森林が残されており、当該地域において、農業開発にともなう森林消失に歯止めをかけ、かつ地域住民の生活の安定性を確保するために、森林生態系の保全とそこから生産される野生動物等の有効な利用を含む森林の持続的経営管理に関する研究について要請された。 ２．保護林の設定による土壌保全の研究 農地化・放牧地化された広大なセラード地域の土壌侵食を防止し、水源かん養を図るために、保護林の造成による土壌保全技術の開発に関する研究が要請された。

2. 協力実施のプロセス ＜計画立案段階＞ (1) 事前調査 （調査内容／調査結果に基づく決定事項要約）	1991年11月　（18日間） ブラジル連邦政府から要請されている「森林管理による環境保全研究」について、要請内容、伯側の実施体制、プロジェクトサイトの生活環境等について調査し、我が国の協力実施妥当性を検討し、プロジェクト実施の基本方針、協力内容の具体的な枠組みについて、相手国の実施機関及び関係機関と協議することを目的として事前調査団が派遣された。 調査結果は次のとおり。 1. 要請内容の検討 要請されている「森林管理による環境保全研究」は２つの内容から構成されている。それぞれの課題、対象地とも重要であるが、「研究内容がかなり異なること」「地域的に離れていること」「対象地を２カ所とした場合のプロジェクト運の困難性」「また、ジュレイアでのテーマは限られた期間で成果を出すことが困難」等からアシス（サンパウロの西540 km）を中心としてアグア・ダ・カショエイラ川において「土壌保全の研究」を行うこととした。 2. 研究協力課題 当初、ブラジル側は物理的な侵食防止分野の必要性の認識が薄く、天然植生の回復によるもののみに重きを置いていたようだったが、大筋としては最終的に日本側の提案である以下の研究内容で合意した。 1) 侵食防止の研究 ①侵食地の実態及び機構の解明 ②土地利用形態による侵食への影響調査 ③侵食防止法の開発と実証 2) 森林回復の研究 ①森林造成法の開発 ②環境保全効果の検討 3. ローカルコスト負担について プロジェクト実施機関である森林院は日本に対しローカルコストの負担を要請しているが、援助窓口であるブラジル協事業団（ABC）は、実施機関がふたんすべきであるとの原則論を崩さず、現在までのところ口上書の交換を必要とする形でのローカルコスト負担が認められた実例はない。R/D締結以前にABCの了解を取り付ける必要がある。

(2)長期調査 （調査内容／調査結果に基づく決定事項要約）	1992年 3月～ 5月（40日間） 1991年11月に派遣された事前調査団の報告に基づいて、研究計画の具体的な内容（研究項目、研究手法、研究サイト、必要な資機材等）と両国の取るべき措置等について、現地調査を含めて協議し、協力計画の基本線を双方でまとめるために長期調査員が派遣された。 調査結果は以下のとおり。 1. プロジェクトの役割 森林の減少とそれに伴った土壌侵食の進行は、サンパウロ州のみならずブラジル全土また周辺各国においても深刻化しており、早急な対策を求められている。本計画では土壌侵食と森林に関する基礎的な研究を行うとともに、日本からの技術を導入し実証的な研究を行うことで、今後の土壌侵食対策に用いる技術を開発する。 2. プロジェクト・サイト プロジェクト・サイトはアシス試験場及びその管轄下のパラガス・パウリスタ試験地とアグア・ダ・カショエイラ流域が中心となる。一部の試験研究は、サンパウロ市内の森林院本部にある研究施設を用いて行う。 3. 派遣専門家 専門家の分野としては、侵食機構、侵食防止、造林・森林生態が考えられ、うち１名がチーフアドバイザー（またはチームリーダー）を兼任する。また、この他に調整員を派遣し、計４名とするのが適当であろう。 4. ローカルコスト負担 プロジェクトの研究内容を基礎研究だけに留めず、実証的にものにするためには日本側のローカルコスト負担が望まれこのための費目としては造林推進対策費が適当である。 5. プロジェクトの組織 プロジェクトの最高機関として合同委員会を設置するが、その他に日常的な問題処理にあたるための月例会議、及び研究の進捗状況を各研究グループ間で確認するめの会議を少なとも３ヶ月に１度開くことが望ましい。 6. 社会科学的な面からの研究 現在予定されている研究内容は、自然科学的（物理的、生態的）なアプローチに限られているが、将来の普及を念頭に置くと、対象が私有の農地であることもあり、土壌保全林の造成が農家経営に及ぼす影響を調べ、隣地と農牧地との共有共存を図っていく必要性が考えられる。技術の普及を図っていくためには、農家側の視点から技術を受け入れるための条件等を考えるべきであり、社会科学的なアプローチが不可欠である。

(3)実施協議 (調査内容／調査結果に基づく決定事項要約)	1992年11月～12月　(20日間) これまでの日・伯の協議結果を踏まえ、プロジェクト協力の基本計画、相手国のプロジェクト実施体制、協力専門家別の技術移転課題及び専門家の生活環境等を調査するとともに伯側実施機関と R/Dの協議・締結を行うことを目的として、実施協議調査団が派遣された。 調査結果は以下のとおり。 1. 協力の基本計画 プロジェクトの基本計画については、1)協力の目的、課題、場所　2)専門家の派遣　3)機材供与計画　4)カウンターパートの配置計画　5)ブラジル側の施設等整備計画　6)合同委員会の構成について、R/DのANNEXのように合意した。 また、ローカルコスト負担割合等についても M/Mのとおり合意した。しかし、ブラジル協力事業団の今回のローカルコスト負担問題に対する措置は、ローカルコストは原則的にブラジル側要請機関が負担するべきものであるというこれまでのブラジルの考え方を変えるものではない。要請機関と日本側がローカルコストを折半することを条件に例外的措置として認められたものである。 2. 協力実施の留意事項 協力実施に当っては、暫定実施計画の早期作成とともに、ローカルコスト負担比率の問題もあることから、ブラジル側の負担分も含めて造林推進対策費等の管理を適正に行う体制を整える必要がある。 また、本件は、協力の成果がプロジェクトサイトやサンパウロ州に留まらず、広くブラジル国内の財政的に困難な各州、さらには同様の条件下にあり、農地の土壌侵食の問題を抱えている他の途上国にも普及されるよう配慮する必要がある。

3. 協力実施のプロセス ＜実施段階＞ (1)計画打合せ （調査内容／調査結果に基づく決定事項要約）	1993年 7月～8月　（16日間） 1992年12月に締結した R/Dにより合意された協力課題に対し、現在までの進捗状況、実施体制整備状況及び問題点を把握し、今後の残された協力期間中に実施する具体的内容について先方政府及びプロジェクトと協議し、暫定実施計画を策定することを目的として、計画打合せ調査団が派遣された。 調査結果は以下のとおりである。 1. TSI（暫定実施計画）の策定・署名 TSI 上のプロジェクト活動については、大課題、中課題、小課題の３種類とし、大課題、中課題についてはR/DのANNEXのとおりとし、新たに TSIに取り入れるものは小課題のみとした。 小課題については、日伯双方の全員が参加する全体会議で検討し、課題名の確定を行った。更に小課題の具体的内容について、双方が理解を同じくするため、侵食防止と森林回復の両グループに分かれて意見交換を行った。 このようにして作成された TSI（案）は、第１回合同委員会で審議・承認され、関係者が署名した。 2. ミニッツについての合意 TSI 署名に至る過程や現地調査の中で、日伯双方が記録に留めるべきであるとの合意に達したものについては、ミニッツとしてとりまとめた。 1)本プロジェクトが研究プロジェクトであることの確認。プロジェクトの成果がブラジル側の普及活動に有効な形でとりまとめられることの重要性。 2)プロジェクトが主にアシスとパラガス・パウリスタで実施されることの再確認。 3)プロジェクトが各種会議を持つこと。 4)十分な C/P配置についての再確認。 5)ブラジル側のコントリビューション確保についての再確認。これに関し森林院と州環境局が州予算の中に必要な予算額を確保することの記載。 6)郷土樹種による森林回復に有効な場合、いくらかの外来樹種の使用も行うこと。 7)植生回復と侵食防止の統合効果モニターの重要性につき意見があったことの記載、併せてこのことはプロジェクト期間中には困難であろうことの記載。

(2)巡回指導 (調査内容／調査結果に基づく決定事項要約)	1995年11月　(18日間) R/D及びTSIの内容に基づくこれまでのプロジェクト活動の実績を把握し、協力期間前半の活動に対する中間評価を行いその結果に基づいて、今後残された協力期間のプロジェクト活動に対する指導・助言を行い、また、プロジェクトの実施体制及び運営状況について現状を確認し、必要な助言を行うことを目的として巡回指導調査団が派遣された。 調査結果は以下のとおり。 1. 事業の進捗状況 1)侵食分野 侵食防止研究分野では、空中写真により侵食実態が把握されるとともに総合気象観測装置及び数台の雨量計にによる気象条件の観測が開始されている。また、土地利用形態別流出土砂量測定プロットが6ヶ所に設定され、1ヶ所で観測が開始されている。流出水土量の観測のために、量水堰堤がA・B流域に建設され、A流域では観測が開始されている。 このように、これまでは研究の基盤整備であったが、それがほぼ整い、今後多くのデータが得られその解析が進むと判断され、今後の成果が期待される。ただし、、B流域量水堰提の周辺工事を早急に行うことと、多数の観測を行うためのすみやかな人員補充（C/Pの配置など）が望まれる。 2)造林分野 森林回復分野では、アシス及びパラガス・パウリスタ両苗畑が整備され、郷土樹種を含む苗木が順調に生産されている。苗木の生産技術では、種子採取とその保存、苗木ポットの大きさと生長及びその植栽後の生長データが順調に収集されている。試験林の造成は、河畔林造成、母樹別試験等の多くの試験が行われており、順調にデーが収集されている。この分野は C/Pの配置も適切であり特段問題はないと考えられた。 2. その他個別協議事項 プロジェクトの運営に関連して、いくつかの項目について議し、対応策等を要望した。 1) C/Pの適切な配置 2)日・伯双方のコミュニケーション 3)成果（普及用パンフレットも含めて）の発行について 4)自動車の効率的利用について 5)B流域の量水堰堤工事について 6)長期専門家間の情報交換及び意思統一について

4．協力実施過程における特記事項 (1)実施中に当初計画の変更はあったか ・前提条件 ・投入 ・活動 ・成果 ・外部活動 ・指標	R／DやTSIの変更に結びついた特記事項はなかった。 しかし、サンパウロ州の政策転換に係る雇用調整により、森林院や森林財団の職員や臨時職員が大量に解雇された。この政策は、プラジル国政府の政策のもとで行われており、すぐに改善することは難しい状況となっている。
(2)実施中にプロジェクトの実施体制の変更はあったか	実施機関の組織及び運営体制について特に変更はなかった。
5．他の援助事業との関連	JICAプロジェクト「サンパウロ林業研究計画(1978～1986)」の成果をもとに、JICA事業として「第3国研修」を実施している。 南米各国及びアフリカから研修生を招いており、順調に実施されている。

Ⅱ．計画達成度

（プロジェクトの計画的内容がどこまで達成できたか、その度合いを「プロジェクト要約」ごとに把握し、「実績」の欄に記載）

プロジェクトの要約	指　標	実　績	外部条件
上位目標 サンパウロ州とブラジルの他州のプロジェクトと類似した自然条件の地域において、劣化した森林と環境の改善を図ること	・そのような地域における森林の増加 ・そのような地域における土壌侵食の減少	プロジェクト開始から２年10ヶ月しか経過しておらず実績を評価するのは困難と判断した。	関係州と連邦政府の適切な政策の樹立
プロジェクト目標 サンパウロ州セラード地域の荒廃地における植生の回復と侵食防止に関する研究能力を向上すること。これにより環境保全に資すること	向上した研究能力に基づく技術とその技術を活用した植生回復と侵食防止の具体的な実行		具体的な実行の促進策の存在
成果 1　侵食防止の研究 1)侵食地の実態及び機構が解明される	実態及び機構に関する研究論文		研究体制の維持・向上
2)森林の侵食防止効果が解明される	効果に関する研究論文		〃
3)侵食防止法が開発される	防止法に関する研究論文及び防止法の現地での実証		〃
2　森林回復の研究 1)森林造成法が開発される	造成法に関する研究論文及び試験林の造成 特定された有用な樹種		〃
2)環境保全効果が検討される	環境保全効果に関する研究論文及び試験林の造成		〃
3　普及へつながる形に研究成果がまとめられる	普及材料として有効な研究成果（パンフレット等）		〃

プロジェクトの要約	指　標	実　績	外部条件
活　動 1　侵食防止の研究 1)侵食地の実態及び機構の解明 ・侵食地の実態解析 2)森林の侵食防止効果の解明 a 土地利用別流出水土量のﾌﾟﾛｯﾄ試験 b 荒廃流域における流出水土量の流域試験並びに侵食防止対策効果判定 3)侵食防止法の開発 ・治山工法の開発と侵食林の配置 2　森林回復の研究 1)森林造成法の開発 a 残存植生及び立地条件の調査 b 郷土樹種育苗技術の開発 c 森林造成技術の開発 2)環境保全効果の検討 ・造成した森林における環境要因の調査	(日本側投入) ・専門家の派遣 ・機材の供与 ・C／P研修の受け入れ ・造対費によるローカルコスト負担 (ﾌﾞﾗｼﾞﾙ側投入) ・土地、建物、施設 ・C／Pとその他要員 ・機械、器具、車両、資材 ・造対費の一部負担	(JICA) 計画通り (ﾌﾞﾗｼﾞﾙ側) ほぼ計画通り アシス試験地における侵食分野に関する実験室が未設置	前提条件

III. 評価結果要約

1. 目標達成度

（プロジェクトの「成果」が、「プロジェクト目標」の達成にどれだけつながるかその見込み検討）

(1)プロジェクトの「成果」が、「プロジェクト目標」の達成につながったその度合い	成果の達成度	プロジェクト目標達成につながるのを阻害する要因
	成果 1-1) ・侵食地の実態及び機構を解明するための研究が行われた 成果 1-2) ・土地利用別流出水土量に関する試験研究が行われつつある ・荒廃地域における流出水土量に関する試験研究が行われつつある 成果 1-3) ・治山工法に関する研究が行われつつある 成果 2-1) ・残存植生及び立地条件に関する調査が行われた ・郷土樹種に関する育苗技術の開発を行うための各種試験が行われている ・試験計画に基づいて各種試験林が造成されている 成果 2-2) ・環境保全効果に関する研究方法を検討中でつある 成果 3 ・普及につながる形で研究成果がまとめられつつある	・侵食防止に関する研究を行うに当たって、各種試験や観測を行う現地（ﾊﾞﾗｵﾞｽ・ﾊﾞｳﾘｽﾀ及びｱｼｽ）に身分の安定したC/Pがいない。 そのため、得られた研究成果や研究手法が確実にC/P機関に引き継がれるという点で懸念がある。 ・侵食防止に関する研究は、様々なデータを収集するための基盤整備を行っているところであり、研究成果としてとりまとめる段階に至っていない。

(1)プロジェクトの各活動が、成果につながった度合い	活動の状況	成果につながるのを阻害した要因
	活動 1-1) ・アシス周辺地区の侵食の実態を空中写真及び現地調査等によって把握した ・総合気象装置、地下水観測用計器を設置し、観測体制を整えた	・観測機器を野外に設置しているため高温、砂ぼこり、雷等で故障しやすい
	活動 1-2) ・アシス試験地において土地利用形態別のプロット試験地を6ヶ所設定し、内1ヶ所で観測を開始した	・試験地を設定した現地にC/Pが不在 ・観測機器の盗難のおそれ
	・流出水土量流域試験のためにA・B両流域に量水施設を作設した。A流域においては、治山工事施工前後のデータをとるための各種観測装置が設置され観測を開始した	・試験地を設定した現地に身分の安定したC/Pが不在 ・B流域の量水施設の周辺整備工事の遅れ ・各種観測機器の不調
	活動 1-3) ・A流域量水堰堤の左岸に法面保護工を実施した ・A流域量水堰堤の下流にタイヤを利用した護岸工事を実施した	
	活動 2-1) ・アシス試験地及びｱｸﾞｱ・ﾀﾞ・ｶﾝｼｪｲﾛ流域で土壌調査を行い、土壌タイプや分布状態を把握した ・アシス試験地、ｱｸﾞｱ・ﾀﾞ・ｶﾝｼｪｲﾛ流域ﾏﾘﾘｱ試験地、ｶｴﾃﾝｽ保護林での残存植生の種構成等の情報を得た ・郷土樹種の種子特性を明らかにするための発芽試験や適切な生産方法を解明するための苗木容器評価試験を行った	
	・苗木の生産手段の複数化をはかるための挿し木試験を行った ・アシス試験地及びｱｸﾞｱ・ﾀﾞ・ｶﾝｼｪｲﾛ流域において各種試験計画に基づいた試験林造成を行った	・温度・湿度が調節できる専用の挿し床をもった施設がない ・苗畑作業を行う臨時作業員の解雇による試験林造成用苗木生産の停滞 ・渓畔地植栽木の枯損が多い ・地アリ、アルマジロの被害
	活動 2-2) ・林内気象調査の準備段階としてアシス試験地に総合気象観測装置を設置した	・当該研究を実施するC/Pの不確定

2．効率性

（プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握し、手法、方法、費用、期間等の適切度を検討）

(1)投入のタイミングの妥当性 （日本側） ・専門家の派遣 ・機材の供与 ・研修員の受け入れ （ブラジル側） ・土地、施設、機材等の措置 ・C/Pの配置 ・ローカルコストの負担	（日本側） ・長期専門家（造林／生態）の交代時期が若干遅れ、約２ヶ月の空白が生じた ・量水堰堤作設に係る施工管理の専門家の投入が遅かった ・その他についてはタイミング良く投入されている （ブラジル側） ・身分の安定したC/Pが侵食分野の現地に投入されていない ・その他についてはほぼタイミングよく投入されている
(2)投入と効果の関係 （投入の量・質と成果の妥当性） ・専門家の派遣 ・機材の供与 ・研修員の受け入れ ・土地、施設、機材等の措置 ・C/Pの配置 ・ローカルコストの負担	・侵食分野のC/Pの配置について、サンパウロに偏り過ぎており、ﾊﾟﾗｶﾞｽ・ﾊﾟｳﾘｽﾀにおいては身分の不安定な臨時職員が少人数配置されているだけである ・苗畑の臨時作業員が大量に解雇され、試験林造成用の苗木生産に支障がでている ・アシス試験地の侵食分野に関する実験室が未設置である ・造林対策費による量水堰堤を作設したが、その完成が遅れ、各種観測データの収集が遅れている。更にB流域においては堰堤周辺の整備工事が残されている ・各種試験データを収集するための車両が適切に運用されていない
(3)無償等他の協力形態とのﾘﾝｹｰｼﾞ／ OECF、第３国国際援助機関による協力とのﾘﾝｹｰｼﾞ	・サンパウロ林業研究計画（1978～1986）の成果をもとにＪＩＣＡの事業として「第三国研修」を実施しており、更に発展させるための努力を図っている（特に「森林教育」「普及」部門）
(4)その他	

3．計画の妥当性　（評価時におけるプロジェクト計画の妥当性を検討）

(1)上位目標の妥当性 ・受益者ニーズとの整合性 ・開発政策との整合性	ブラジル国内の広大なセラード地域における森林消失は著しく、農牧畜業の進展と相まって土地の侵食による荒廃は顕著となっており、それらの地域の住民にとって劣化した森林の回復と環境の改善を図ることは重要であり、上位目標は妥当である
(2)ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ目標の妥当性 ・上位目標との整合性 ・実施機関の組織ニーズとの整合性	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ目標である荒廃地の植生回復と侵食防止に関する研究能力を向上させることは森林造成や侵食防止のための治山工法に関する技術の開発につながり環境の保全に役立つ。 これらの技術が開発されれば、他のセラード地域での環境保全にも応用することができ上位目標を達成する要素となる。これは森林院からの要請にも沿っているものである。
(3)上位目標、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ目標、成果及び投入の相互関連性に対する計画設定の妥当性	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ目標と成果の関連性について、成果の指標としての「研究論文」がほとんど作成されていない。これは、侵食分野、造林分野とも各種データを収集するための準備作業に時間がかかっているためである。今後は各種試験・観測データが収集され、データの解析や分析を行った研究成果がでてくるものと思われる。 しかし、侵食分野では、試験研究を行う現地に身分の安定したC/Pが配置されておらず、今後各種研究成果を上げ、研究手法等の技術を移転するための支障となることが予想される。そこで、C/Pの適切な配置について森林院に要望する必要がある。 また、侵食分野では量水堰堤の作設及びその周辺工事と観測装置の設置がが半年～１年遅れている。しかし、本試験研究は本来長期間の観測を要するものであり、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ期間内にその研究手法を適切に移転することが重要であり、効率的に実施されれば残りの期間でも十分であると判断される。ただしこれ以上の遅延はﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ目標の達成に支障を及ぼす可能性があり日・伯間の連携が必要である。
(4)妥当性に欠いた要因 （ニーズの把握状況、ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄの計画立案、相手国実施体制、国内支援体制等の観点から記述）	ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ実施当初には、侵食分野にも少ないとはいえ森林院及び森林財団の研究者がC/Pとして配置されていたが、サンパウロ州の政策転換に係る雇用調整により、森林院及び森林財団の臨時職員が大量に解雇された。今後もその方針は変わる様子はない。 しかし、適切なC/Pの配置はﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄの成果を左右する大きな要素であり、侵食分野のC/Pについてはその適切な配置について、ブラジル側に引き続き要請する必要がある。

4．自立発展の見通し

（中間評価時における自立発展の見通しを、自立発展に必要な要素が整備されつつあるかを中心に評価）

	自立発展の見通し
(1)制度的側面 （政策的支援、スタッフの配置・定着状況、類似組織との連携、運営管理能力等の観点から記述）	適切なC/Pの配置が行われなければ、各種観測機材を用いた研究手法や観測機器のメインテナンスの方法などが移転されず、プロジェクト終了後これらの観測機器を用いたデータの収集及び解析等の研究を継続的に行うことは不可能となる。
(2)財政的側面 （必要経費の資金源、公的補助の有無、自主財源、経理処理状況等の観点から記述）	ローカルコスト負担については、厳しい財政状況の中で造林推進対策費の一部負担、各種建物等の作設が行われており、相応の努力を行っていると判断される。 しかし、現在各試験地に設置されている各種観測機材について、今後のメインテナンスが適切に行われるかどうか難しいものがある。
(3)技術的側面 （移転された技術の定着状況、施設・機材の保守管理状況、現地の技術的ニーズとの合致状況等の観点から記述）	侵食分野にC/Pが適切に配置されない限り、侵食防止の研究に関する技術移転は不可能であり、量水堰堤や各種観測機器のメインテナンスについても同様である。 ブラジル側は、森林造成技術の開発及びその普及に対する要望が強いが、環境保全のためには森林の造成の前段階として荒廃地の荒廃メカニズムの解明及び荒廃を防止し荒廃地を復旧する治山技術の開発が重要である。 「侵食防止」に関する研究の重要性について、ブラジル側の認識を更に高めるように日本側から積極的に働きかける必要がある。
(4)その他	

Ⅳ. プロジェクトの軌道修正の必要性及び提言

事　　項	軌道修正の必要性及び提言
1. プロジェクトの計画内容	上位目標、プロジェクト目標、成果等のプロジェクトの計画内容についての軌道修正は必要としない。 しかし、プロジェクトの活動が「成果」（研究論文・見本となる治山工及び侵食防止林の造成等の具体的な成果）に結びつくつくような努力が、日本・ブラジル双方とも必要である。
2. プロジェクトの実施体制	① 侵食分野のC/Pが適切に配置されていないことが、「プロジェクト目標」の達成や「自立発展の見通し」を妨げている最も大きな要因である。 サンパウロ州の政策もあり、すぐに改善することは難しい状況と判断されるが、環境局・森林院側の更なる努力を求める必要がある。 ② 侵食分野の研究内容に対する理解を更に高めるために、日本側とブラジル側の意志の疎通を十分に図る必要がある。 1993年 7月（ＴＳＩ調査団が訪問した時）に締結したM/Mに基づいて月例会等の定期会議を開催し、各分野毎の研究の進捗状況の報告や事業実施上の問題点等を話合いプロジェクトが円滑に推進できるようにする。
3. その他	

サンパウロ州森林・環境保全研究計画デザイン・マトリックス（案）

1993. 7. 28

プロジェクトの概要 (Narratives Summary)	指標 (Verifiable Indicators)	指標測定方法 (Means of Verification)	重要な外部条件 (Important Assumptions)
開発目標 (Overall Goal) サンパウロ州とブラジルの他州のプロジェクトと類似した自然条件の地域において、劣化した森林と環境の改善を図ること。	そのような地域における森林の増加 そのような地域における土壌侵食の減少	各種手法による森林面積の把握 改善された流域の数の把握	関係州と連邦政府の適切な政策の確立
プロジェクトの目標 (Project Purpose) サンパウロ州のセラード地域の荒廃地における植生回復と侵食防止に関する研究能力を向上すること。これにより環境保全に資すること。	向上した研究能力に基づく技術とその技術を活用した植生回復と侵食防止の具体的な実行	具体的な実行プロジェクト数とその内容の把握	具体的な実行の促進策の存在
プロジェクトの成果 (Results/Outputs) a. 侵食防止の研究 (a) 侵食地の実態及び機構が解明される (b) 森林の侵食防止効果が解明される (c) 侵食防止法が開発される b. 森林回復の研究 (a) 森林造成法が開発される (b) 環境保全効果が検討される 普及へつながる形に研究成果がまとめられる	実態及び機構に関する研究論文 機能に関する研究論文 防止法に関する研究論文／防止法の現地での実証 造成法に関する研究論文／試験林 特定された有用な樹種 環境保全効果に関する研究論文／試験林 普及資材として有効な研究成果（パンフレット等）	論文の数と論文内容の分析 現地で実行された侵食防止法の分析 試験林の有効性の分析 特定された有効な樹種の数 有効な資材の数	研究体制の維持・向上
プロジェクトの活動 (Activities) a. 侵食防止の研究 (a) 侵食地の実態及び機構の解明 1) 侵食地の実態解析 (b) 森林の侵食防止効果の解明 1) 土地利用別流出水土量のプロット試験 2) 荒廃流域における流出水土量の流域試験並びに侵食防止対策の効果判定 (c) 侵食防止法の開発 1) 治山工法の開発と侵食防止林の配置 b. 森林回復の研究 (a) 森林造成法の開発 1) 残存植生及び立地条件の調査 2) 郷土樹種育苗技術の開発 3) 森林造成技術の開発 (b) 環境保全効果の検討 1) 造成した森林における環境要因の調査	投入 (Inputs) ブラジル側：・土地、建物、施設 ・カウンターパートとその他要員 ・機械、器具、車両、資材 ・運営経費 ・造林費の一部 日本側：・専門家の派遣 ・機材の供与 ・カウンターパート研修の受け入れ ・造林費の一部等のローカルコスト		予定された投入の実施

The Design Matrix of The Project (Draft)

Sao Paulo 28 July, 1993

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumption
(Overall Goal) To improve the degraded forests and the environment in the areas of Brazil of similar natural condition with the project.	Increase of forest area. Decrease of the soil erosion.	Survey of the forest area. Survey of the number of improved vasins.	Policy of the States and the Federal Government.
(Project Purpose) To promote the research activities on restoration of forest vegetation and prevention of soil erosion in the degraded lands of the cerrado area of the State of Sao Paulo, thus contributing to the conservation of environment.	Practical implementation of forestvegetation restoration and soil erosion prevention, utilizing thetechnology based on the promotedreseach activities.	Survey of the number and scale of the actual implementation work.	Existense of measures to promote actual implementation.
(Results/Outputs) a. Research on prevention of the soil erosion (a) The actual condition and the mechanism of the soil erosion is clarified. (b) The effect of the forests on soil erosion control is clarified. (c) The soil conservation technology is developed. b. Research on restoration of the forest vegetation . (a) The restoration technology of the forest vegetation is developed. (b) The effect of the forest on environment conservation is studied. The results of the research is compiled in such a way that they will be effectively utilized for extention activities.	-Papers on the condition and the mechanism -Papers on the effect -Papers on the technology/demonstration of the technology -Papers on the technology/experiment forests. -Identified useful tree species -Papers on the effect/experiment forests -Materials useful for the extention	-Number of papers and quality analysis of the papers. -Quality analysis of the demonstration sites. -Analysis of effectiveness of the experiment forests. -Number of identified useful tree species. -Number of useful materials(pamphlets and etc.).	Sustenance and/or iprovement of institutional framework of the research.
(Activities) a. Research Works on Prevention of Soil Erosion: (a) Actual Condition and Mechanism of Soil Erosion: 1) Soil Erosion and Physical Condition (b) Effect of the Forests on Soil Erosion Control: 1) Plot Experiment in Each Type of Land Use 2) Watershed Experiment in the eroded basins and Monitoring of the Effect of Erosion Control Works (c) Development of Soil Conservation Technology: 1) Erosion Control Works and Soil Conservation Forest b. Research Works on Restoration of the Forest Vegetation: (a) Development of Restoration Technology: 1) Survey on the Remaining Vegetation and Site Conditions and Site Conditions 2) Development of Nursery Techniques for the Local Species 3) Development of Reforestation Technology (b) Effect of the Forests on Environmental Conservation: 1) Study on Environmental Factors in the experimental reforestation	(Inputs) Brazilian inputs: -Land, building and facilities -Counterpart experts and administrative personnel -Equipment, machinery, vehicles, instruments, tools and other materials -Current expenses and a portion of the expenditure for the trial reforestation and the related activities Japanese inputs : -Japanese experts -Equipment, machinery and materials -Training in Japan -A portion of the expenditure for the trial reforestation and the related activities		Smooth flow of planned inputs.